

LE ZONE UMIDE DEL PIEMONTE



REGIONE PIEMONTE

Assessorato Ambiente, risorse idriche, acque minerali e termali, difesa del suolo, attività estrattive, economia montana, protezione civile

Direzione Ambiente (DB 10.00)

Settore Sostenibilità Salvaguardia ed Educazione Ambientale (DB 10.01)

Assessorato Agricoltura e foreste, caccia e pesca

Direzione Agricoltura (DB 11.00)

Osservatorio Regionale sulla Fauna Selvatica

ARPA PIEMONTE

Area Funzionale Tecnica

Struttura Ambiente e Natura

Struttura Sistema Informativo Ambientale

GRUPPO DI LAVORO

COORDINAMENTO GENERALE ED EDITORIALE:

Vincenzo Maria Molinari (Regione Piemonte), Paola Balocco (ARPA Piemonte)

RACCOLTA E SELEZIONE DATI:

Regione Piemonte: Dario Airaudo, Matteo Massara, Luca Picco

ARPA Piemonte: Antonella Bari, Francesca Cattai, Lara Destro, Massimiliano Ferrarato

REDAZIONE E REVISIONE TESTI:

Regione Piemonte: Dario Airaudo, Matteo Massara, Vincenzo Maria Molinari

ARPA Piemonte: Marcella Alibrando, Antonella Bari, Francesca Cattai, Lara Destro, Massimiliano Ferrarato, Barbara Lorusso, Katia Marasso, Isabella Tinetti

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE STRUMENTI CARTOGRAFICI E INFORMATICI:

ARPA Piemonte: Marcella Alibrando, Enrico Bonansea, Barbara Lorusso, Katia Marasso, Isabella Tinetti

IMPAGINAZIONE E GRAFICA:

Dario Airaudo.

REVISIONE TESTI:

Vincenzo Maria Molinari, Dario Airaudo.

Si ringrazia Vittorio Bosser Peverelli della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte per l'attività svolta ai fini della realizzazione del presente lavoro.

La presente pubblicazione ed il relativo servizio web-GIS sono accessibili dalla pagina: http://www.regione.piemonte.it/tutela_amb/zu.htm

In copertina: Veduta del fiume Toce (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina).

**LE
ZONE UMIDE
DEL
PIEMONTE**

Come illustra efficacemente questa pubblicazione, le zone umide rappresentano ecosistemi di particolare interesse naturalistico e conservazionistico ed elementi fondamentali per l'arricchimento del livello di biodiversità del territorio. Diverse Convenzioni Internazionali e Direttive Comunitarie hanno evidenziato che uno degli obiettivi prioritari per la salvaguardia della vita sulla terra è l'arresto della perdita di biodiversità e hanno stabilito che la tutela e la salvaguardia delle zone umide è una delle azioni fondamentali per il raggiungimento di questo obiettivo. Come stabilito anche dalla "Strategia Nazionale per la Biodiversità" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, non si tratta solo di attuare misure di conservazione di componenti importanti da un punto di vista strettamente ecologico e naturalistico, ma anche di salvaguardare e garantire il mantenimento dei servizi ecosistemici: beni e risorse indispensabili per le attività ed il benessere dell'uomo, nonché per la sua stessa sopravvivenza.

Sono infatti numerosi gli studi e le ricerche che hanno evidenziato la stretta relazione che esiste tra benessere umano e mantenimento dei servizi ecosistemici, anche se non sempre è facile comprendere questo rapporto se non per le fattispecie riconducibili al prelievo diretto di risorse, come nel caso degli alimenti o dell'acqua potabile. È quindi di fondamentale importanza giungere a una conoscenza il più possibile approfondita del funzionamento degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici per arrivare a definire efficaci strumenti di conservazione e valorizzazione.

E' proprio con queste finalità che è stata condotta l'attività di censimento e repertorio della rete di aree umide presenti in Piemonte, portando alla conoscenza della distribuzione delle diverse categorie di zone umide sul territorio regionale, alla predisposizione di strumenti di consultazione per il pubblico e alla redazione di prodotti editoriali, come la presente pubblicazione, di approfondimento sulle caratteristiche e la distribuzione di queste importanti componenti ambientali del territorio piemontese.

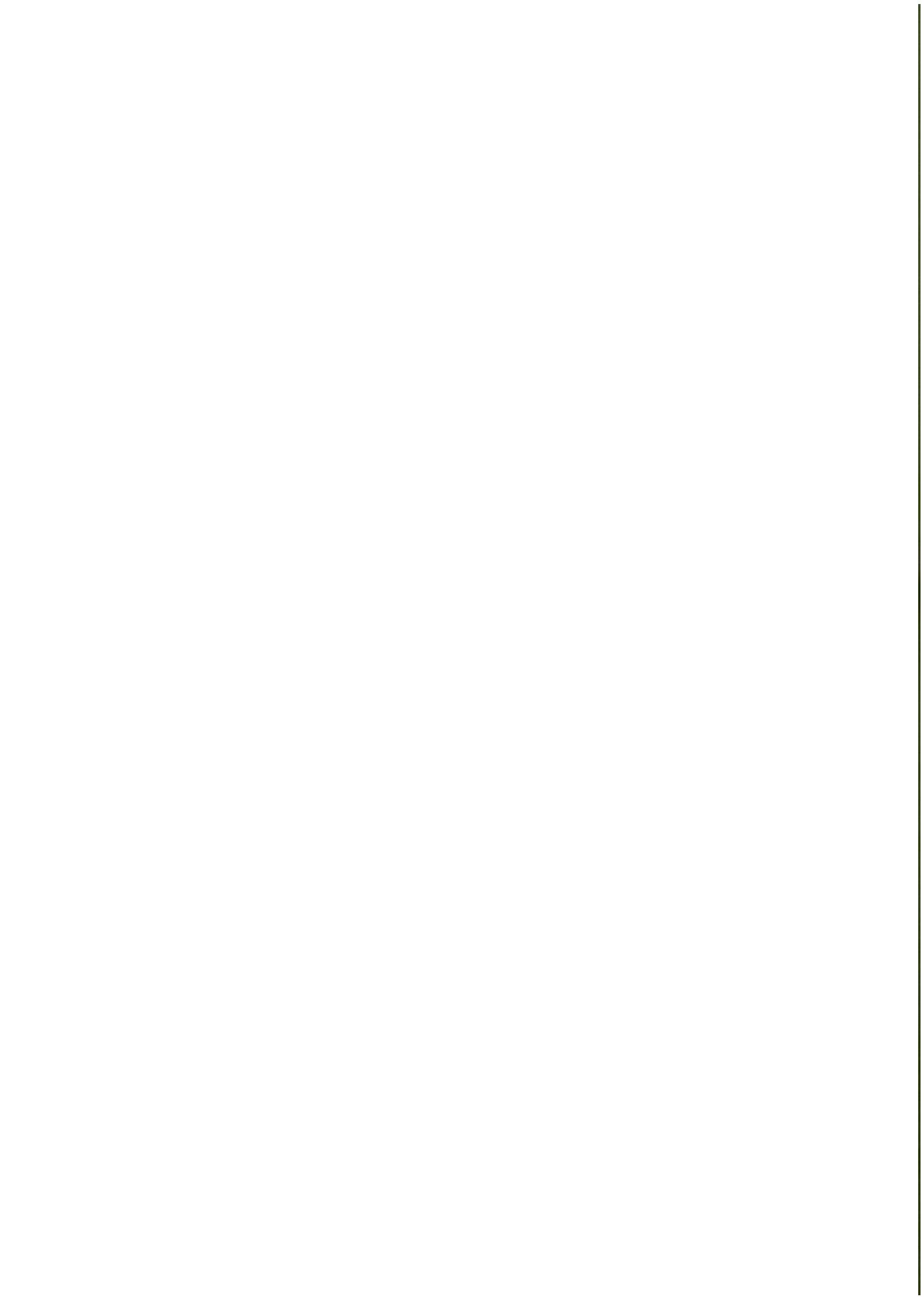
L'Assessore all'Ambiente,
Difesa del suolo, Attività estrattive
e Protezione civile

ROBERTO RAVILLO



SOMMARIO

1. Premessa	1
2. Normativa di riferimento	5
2.1 Normativa internazionale, comunitaria e nazionale	6
2.2 Normativa Regionale	12
3. Definizione e Classificazione	17
3.1 Definizione	18
3.2 Classificazione	20
4. Metodologia	25
4.1 Reperimento e analisi delle informazioni	26
4.2 Interpretazione, omogeneizzazione e restituzione dei dati	29
5. Risultati	35
5.1 La banca dati geografica delle Zone Umide	36
5.2 La cartografia alla scala 1:250 000	38
5.3 Il servizio web-GIS delle Zone Umide in Piemonte	39
5.4 Sintesi della distribuzione regionale delle Zone Umide	43
6. Conclusioni	47
6.1 Considerazioni finali	48
6.2 Potenziali linee evolutive	49
Allegati	51
Schede descrittive zone umide naturali e semi naturali	55
• Sorgenti	56
• Risorgive e fontanili	60
• Acque correnti	66
• Zone perfluviali	72
• Laghi	76
• Stagni e paludi	82
• Torbiere	86
• Acquitrini e pozze	90
• Boschi umidi	94
Schede descrittive: zone umide artificiali	99
• Acque correnti artificiali	100
• Risaie	104
• Invasi artificiali	108
• Laghi di cava	112
Cartogrammi ed approfondimenti cartografici	117
Bibliografia	135
Glossario	139
Ringraziamenti	145



1

PREMESSA



Le zone umide rappresentano uno degli ecosistemi più importanti ed interessanti esistenti sulla Terra dato il loro ruolo fondamentale nel mantenimento degli equilibri naturali che regolano la biosfera. Si tratta di siti di notevole valore e pregio naturalistico, la cui esistenza ed il buono stato di conservazione sono condizioni che assicurano un elevato livello di biodiversità e la garanzia di una efficiente rete ecologica sul territorio. A questo si aggiunge la loro funzione nell'ambito della tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee esplicitamente riconosciute nella normativa comunitaria con la Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e in quella nazionale con il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152 Norme in materia ambientale. Le zone umide possono contribuire infatti al miglioramento della qualità delle acque, costituendo talora veri e propri filtri naturali per i flussi idrici inquinati, svolgendo una funzione tampone per laghi e corsi d'acqua ed un'azione denitrificante delle acque contaminate da fertilizzanti o da residui di attività antropiche. Sotto il profilo idraulico, costituiscono aree di espansione allagabili in caso di esondazioni e rappresentano una riserva idrica nei periodi siccitosi.

Le zone umide sono altresì ambienti intrinsecamente vulnerabili, sensibili e, nelle regioni temperate come il Piemonte, strettamente legati alle variazioni degli apporti idrici: infatti cambiamenti anche minimi possono causare la perdita di specie animali e vegetali peculiari, caratterizzate da specifici adattamenti fisiologici ed etologici. L'importanza e la vulnerabilità di tali ecosistemi nel patrimonio naturale piemontese è testimoniata dal fatto che alcune delle aree protette regionali e dei siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS1), facenti ora parte della Rete ecologica regionale (l.r. 19/2009, Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità, art. 2, c. 2, p. b), sono stati istituiti con l'obiettivo di tutelare zone umide di interesse conservazionistico. Tenuto conto della complessità di questi ecosistemi dai fragili equilibri biologici, al fine di pianificare ed attuare adeguate azioni di tutela mirate a valorizzare e conservare le zone umide sul territorio, risulta fondamentale conoscere la presenza, la distribuzione e le caratteristiche.

La deliberazione della Giunta Regionale n. 64-11892 del 28 luglio 2009 *Censimento della rete di aree umide presenti in Piemonte*, affronta tale problematica e assegna alle Direzioni Agricoltura e Ambiente della Regione Piemonte, con il supporto di Arpa Piemonte, l'incarico di organizzare un inventario delle zone umide presenti sul territorio regionale, unitamente alla predisposizione di un'opportuna cartografia e alla costituzione della relativa banca dati. Si tratta di un progetto articolato, realizzato nel corso del 2010 e nei primi mesi del 2011, che, attraverso la raccolta di dati prodotti nell'ambito di differenti progetti precedentemente svolti a livello regionale e locale sulle zone umide piemontesi o presenti su basi cartografiche realizzate per scopi diversi, ma contenenti informazioni utili, ha la finalità di realizzare un primo quadro conoscitivo. Fermo restando che, non essendo stata effettuata un'ulteriore validazione dei dati reperiti, possono permanere originali errori di rilevamento, pertanto questo primo quadro conoscitivo dovrà essere destinato a successivi approfondimenti. L'obiettivo del progetto è stato quello di

¹ Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.



migliorare il livello di conoscenza del patrimonio piemontese relativo alle zone umide, ai fini di una più efficace azione di tutela e salvaguardia delle loro importanti funzioni ambientali.

Il progetto ha portato alla realizzazione di una banca dati geografica, di una cartografia di sintesi in scala 1:250 000 e di un servizio *web-GIS* per poter rendere disponibili i dati e le informazioni del censimento al pubblico interessato. Una scelta, questa, finalizzata ad accrescere il livello di conoscenza riguardo la distribuzione delle diverse categorie di zone umide sul territorio regionale, in un'ottica di formazione ed informazione ambientale destinata non solo ai tecnici impegnati in attività di analisi, valutazione e pianificazione ambientale e territoriale (ad es. Valutazione di Impatto Ambientale, Valutazioni di Incidenza e Valutazioni Ambientali Strategiche) ed in attività di tutela e salvaguardia ambientale, ma anche ai cittadini interessati a conoscere le peculiarità ambientali del proprio territorio.

Disporre di un quadro di conoscenze, sebbene ancora non esaustivo, sulle zone umide significa poter intervenire sul territorio in maniera più consapevole, rispettando sia le peculiarità locali sia gli equilibri esistenti a livello di rete di siti naturali di grande e piccolo pregio.





2

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'ordinamento giuridico vigente in materia di tutela delle zone umide si riferisce a norme e disposizioni a carattere internazionale alle quali l'Italia ha aderito e i cui principi sono stati quindi recepiti a livello nazionale e regionale.

Le normative di tutela nascono inizialmente come strumento di protezione di habitat e specie ad alto valore naturalistico per poi giungere, in tempi recenti ad approcci più interdisciplinari che si occupano della zona umida considerandola in tutte le sue componenti e funzioni.

2.1 NORMATIVA INTERNAZIONALE, COMUNITARIA E NAZIONALE

CONVENZIONE DI RAMSAR

La Convenzione per la salvaguardia delle zone umide di interesse internazionale segnatamente come habitat degli uccelli acquatici, nota come Convenzione di Ramsar, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971, nel corso della Conferenza Internazionale sulla conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici. La conferenza fu promossa dall'International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB) con la collaborazione dell'International Union for the Nature Conservation (IUCN) e dell'International Council for Bird Preservation (ICBP). Alla conferenza hanno partecipato inoltre organizzazioni internazionali quali la Food and Agriculture Organisation (FAO), l'United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), il Conseil International de la Chasse (CIC) e il World Wildlife Foundation (WWF).

La Convenzione riconosce sia la funzione ecologica delle zone umide “come regolatori del ciclo idrico e come habitat di una flora e una fauna caratteristiche” sia il loro “grande valore economico, culturale, scientifico e ricreativo” e si pone l'obiettivo di tutelarle, a livello internazionale, in virtù delle loro caratteristiche intrinseche che le rendono habitat essenziali per gli uccelli acquatici in ragione dei numerosi territori attraversati da questi ultimi durante le loro migrazioni stagionali. Nella Convenzione vengono stabiliti i criteri d'individuazione delle zone umide secondo i quali “la scelta delle zone umide da inserire nell'Elenco dovrebbe essere effettuata sulla base della loro importanza internazionale dal punto di vista dell'ecologia, della botanica, della zoologia, della limnologia o dell'idrologia. In primo luogo andrebbero inserite nell'Elenco le zone umide di importanza internazionale come habitat degli uccelli acquatici in qualunque stagione [art. 2, c. 2]”. La tutela delle zone umide viene perseguita attraverso l'individuazione e la delimitazione delle stesse, lo studio degli aspetti caratteristici e l'attuazione di misure che ne consentano la conservazione e la valorizzazione.

La convenzione è stata ratificata in Italia con il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 marzo 1976, n° 448 *Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971* e il successivo Decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 1987, n°184 *Esecuzione del protocollo di emendamento della Convenzione internazionale di Ramsar del 2 febbraio 1971 sulle zone umide di importanza internazionale, adottato a Parigi il 3*



dicembre 1982.

Ad oggi in Italia sono state considerate di importanza internazionale, ai sensi della Convenzione, 50 zone umide afferenti a diverse tipologie di ambienti (es. la Laguna di Orbetello in Toscana, le Valli del Mincio in Lombardia, il lago di Sabaudia nel Lazio, le Saline di Margherita di Savoia in Puglia, ecc.). Nessuna delle aree identificate è presente in Piemonte.

DIRETTIVA 2009/147/CE

La Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 *concernente la conservazione degli uccelli selvatici* ha recentemente sostituito la Direttiva 79/409/CEE *concernente la conservazione degli uccelli selvatici* (Direttiva "Uccelli").

La Direttiva europea si prefigge “la protezione, la gestione e la regolazione” di “tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico” ed è applicata ad “uccelli, uova nidi e habitat” (art. 1). Tali finalità di conservazione vengono perseguite attraverso l'adozione, da parte degli stati membri, di misure atte a “preservare, mantenere o ristabilire, per tutte le specie di uccelli di cui all'art. 1, una varietà e una superficie sufficienti di habitat” (art. 3). Inoltre, all'articolo 4, la Direttiva prevede misure di tutela speciali per alcune specie particolarmente vulnerabili in quanto minacciate di estinzione, considerate rare, danneggiabili da alcune modificazioni del loro habitat o per la particolare specificità di esso (Allegato I²). Tra queste misure spicca l'istituzione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS): queste si sviluppano presso i siti considerati importanti per le specie ornitiche contenute nell'Allegato I. Le stesse modalità di protezione si applicano per le specie migratrici non presenti nel suddetto allegato, facendo particolare riferimento alle zone umide e specialmente a quelle di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar.

A livello nazionale la Direttiva è stata recepita dalla Legge 11 febbraio 1992, n°157 Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.

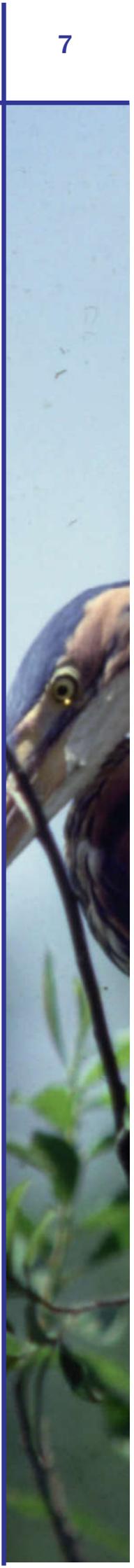
Nel territorio piemontese sono state individuate 51 ZPS comprendenti numerose zone umide.

DIRETTIVA 92/43/CEE

Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva "Habitat").

Lo scopo della Direttiva “Habitat” è quello di “contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” nel territorio comunitario. Per habitat di interesse comunitario (elencati nell'Allegato I

² Allegato I: Specie soggette a particolari misure di conservazione.



della direttiva) si intendono quegli habitat che: rischiano di scomparire dalla loro area di ripartizione, quelli che hanno un'area di ripartizione ristretta a causa della loro regressione o che hanno l'area di ripartizione intrinsecamente ristretta. Sono considerati di interesse comunitario anche gli habitat che costituiscono esempi notevoli delle caratteristiche tipiche di una o più delle zone biogeografiche interessate dalla Direttiva, delle quali si ricordano quelle che interessano il territorio italiano: alpina, continentale e mediterranea. All'interno di questo elenco sono individuati con un asterisco gli habitat prioritari per la cui conservazione l'Unione Europea ha una responsabilità particolare in seguito alla grande importanza che essi rivestono nell'area in cui sono presenti.

Lo strumento di cui la direttiva si avvale per raggiungere il suo obiettivo è la costituzione di una rete ecologica europea chiamata "Natura 2000", cui appartengono i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), istituiti dalla stessa, e le ZPS, istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE. Secondo quanto indicato dalla Direttiva, ogni Stato membro predispone un elenco di siti che ospitano habitat naturali e seminaturali e specie animali e vegetali selvatiche presenti negli Allegati I³ e II⁴. Successivamente, la Commissione Europea adotta, sulla base di tali elenchi statali e in accordo con gli altri Stati membri, un elenco di Siti d'Importanza Comunitaria. Entro sei anni dalla selezione di un sito come SIC, lo Stato membro designa tale area come Zona Speciale di Conservazione (ZSC) dotandolo di uno specifico Piano di Gestione. In Italia, gli habitat e le specie, in base ai quali sono stati individuati i siti "Natura 2000", sono riportati in liste di riferimento suddivise per zona biogeografica. Inoltre l'Italia, contestualmente alla redazione dei suddetti elenchi, ha anche identificato una serie di Siti di Interesse Regionale (SIR) che si differenziano dai SIC in quanto presentano elementi di interesse per la biodiversità a livello locale (ad es. presenza di specie rare e/o endemiche a livello locale che non rientrano negli allegati della Direttiva "Habitat"). Oltre all'istituzione di "Natura 2000", la Direttiva si propone un obiettivo più vasto che non si esaurisce con l'istituzione dei SIC e della rete "Natura 2000", ma prevede misure di tutela diretta delle specie e degli habitat la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta la Comunità Europea. Inoltre, tra i diversi strumenti di tutela previsti dalla Direttiva "Habitat", è importante segnalare lo strumento della Valutazione di Incidenza introdotta dall'articolo 6 della direttiva stessa e previsto anche dalla normativa nazionale e regionale di recepimento: si tratta di una procedura a cui deve essere sottoposto qualsiasi piano, progetto o intervento che possa avere incidenze significative su un sito di "Natura 2000".

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia con il Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n° 357 *Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche*, integrato e modificato

³ Allegato I: Tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione.

⁴ Allegato II: Specie vegetali e animali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione



dal Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n° 120 *Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.*

Nella successiva Tabella 1 si riporta l'elenco degli habitat inseriti

Codice Natura 2000	Habitat prioritari	Nome Natura 2000
91E0	*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
3110		Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
3130		Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
3140		Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.
3150		Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
3160		Laghi e stagni distrofici naturali
3220		Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea
3230		Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Myricaria germanica</i>
3240		Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix elaeagnos</i>
3250		Fiumi mediterranei a flusso permanente con <i>Glaucium flavum</i>
3260		Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i>
3270		Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri</i> p.p. e <i>Bidention</i> p.p.
6410		Praterie con <i>Molinia</i> su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (<i>Molinion coeruleae</i>)
6430		Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile
7110	*	Torbiere alte attive
7140		Torbiere di transizione e instabili
7150		Depressioni su substrati torbosi del <i>Rhynchosporion</i>
7210	*	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>
7220	*	Sorgenti pietrificanti con formazione di travertino (<i>Cratoneurion</i>)
7230		Torbiere basse alcaline
7240	*	Formazioni pioniere alpine del <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>
9160		Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa Centrale del <i>Carpinion betuli</i>
9180	*	Acero-tiglio-frassineti di ghiaioni e d'impluvio
91F0		Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)

Tabella 1: elenco degli habitat inseriti nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE e presenti in Piemonte (le cenosi ascrivibili agli habitat 9160, 9180 e 91F0 costituenti ambienti umidi sono unicamente quelle che vegetano in stazioni su suoli idromorfi o allagati per almeno una parte dell'anno).

nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE presenti nel territorio piemontese e riconducibili almeno in parte ad ambienti umidi.

DIRETTIVA 60/2000/CE E DLGS 152/2006

In tempi recenti, in ragione di un approccio più interdisciplinare che consideri la molteplicità delle funzioni ecologiche svolte dalle zone umide, nell'ambito della normativa di settore relativa alle acque, compaiono riferimenti alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar.

Il d.lgs 152/1999⁵, relativo alla tutela delle acque dall'inquinamento, all'articolo 10 ("Acque dolci idonee alla vita dei pesci"), riconosce al comma 1 punto c), tra le privilegiate, "le acque dolci superficiali comprese nelle zone umide dichiarate 'di importanza internazionale' ai sensi della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971" ai fini della designazione delle acque richiedenti protezione o miglioramento. L'articolato inserisce, poco più avanti, queste stesse aree tra le "Aree sensibili" richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento (art. 18, c. 2, p. c).

Ad oggi il d.lgs. 152/1999 è stato abrogato dal Decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152 *Norme in materia ambientale*, meglio noto come "Testo Unico sull'Ambiente", che comunque acquisisce i due articoli (ora rispettivamente artt. 84 e 91) riproponendo gli stessi contenuti. Tale decreto rappresenta, relativamente alla componente acque, il recepimento della Direttiva 60/2000/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

La Direttiva 60/2000/CE si occupa delle acque superficiali, interne, di transizione, costiere e sotterranee per le quali si propone un regime di tutela integrato il cui strumento operativo è costituito dal piano di bacino. Essa non include direttamente le zone umide tra gli elementi significativi del ciclo delle acque e non fornisce obblighi o raccomandazioni che le riguardino direttamente; è necessario, però, considerare che la gestione delle zone umide all'interno di un piano di bacino è strettamente correlata alle condizioni locali e quindi non facilmente programmabile ad un livello istituzionale superiore. Ciononostante, la Direttiva riconosce, ai punti (8) e (23) della premessa, la necessità dell'uso razionale e della conservazione delle zone umide, in ragione della funzione svolta per la protezione delle risorse idriche. Perciò, le zone umide, seppur non direttamente chiamate in causa, divengono parte integrante del reticolo idrografico dei bacini e, conseguentemente, è necessario considerarle nelle azioni di gestione del territorio. Per il raggiungimento degli "Obiettivi ambientali" (art. 4), la Direttiva richiede ad ogni Stato membro di predisporre un "programma di misure" funzionale al raggiungimento degli stessi (art. 11) che può comprendere sia "misure di base" sia "misure supple-

⁵ D.lgs. 11 maggio 1999, n° 152 *Testo aggiornato del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, recante: "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258.*



mentari”.

Le misure definite “di base”, che rappresentano i requisiti minimi ai quali è necessario ottemperare, possono includere interventi mirati alla gestione delle zone umide nel caso in cui esse siano considerate alla stregua di elementi significativi del reticolo idrografico e quindi possano essere oggetto di interventi specifici. Le misure supplementari, che individuano i provvedimenti messi in atto a complemento delle misure di base, indicano espressamente la ricostituzione e ripristino delle zone umide come una delle varie iniziative possibili (Allegato VI, parte B). Pertanto, il fatto che le zone umide non siano oggetto di specifica legislazione non esclude la rilevante importanza che tali ambienti assumono per l'applicazione della Direttiva.

In merito all'applicazione pratica di quanto previsto dalla Direttiva da parte dei paesi dell'Unione, nel 2001 la Commissione Europea ha istituito un processo di consultazione allargato che ha portato alla redazione di specifiche linee guida. Tra questi documenti, un rilevante contributo relativo alla funzione delle zone umide nell'ambito della Direttiva è fornito da *WFD CIS Guidance Document No. 12- Horizontal Guidance on the Role of Wetlands in the Water Framework Directive*, la linea guida sulle zone umide, redatta nel 2003. Il documento nasce allo scopo di definire il ruolo delle zone umide nell'ambito della gestione di bacino e di indicare la loro rilevanza rispetto al piano di bacino ed agli obiettivi previsti dalla normativa (Pacini, 2005). Il primo ostacolo che il gruppo di lavoro dovette superare fu quello di definire le zone umide. La decisione presa fu quella di evitare una definizione formale di questi ambienti e di fornire una definizione “operativa” in relazione diretta al testo della Direttiva e riguardante tutti quegli ambienti minori che questa considera non distinti e non rientranti tra i “corpi idrici superficiali” ai sensi dell'articolo 2. Così come riportato in Pacini (2005), queste sono:

- corpi idrici fluviali, lacustri, acque di transizione e acque costiere, art. 2 (10);
- piccoli elementi di acque superficiali non identificati quali corpi idrici ma connessi a corpi idrici superficiali, art. 2 (1,10);
- elementi di qualità idromorfologica facenti parte di corpi idrici superficiali quali le zone riparie, le rive e le zone intertidali, allegato V (1.1, 1.2);
- ecosistemi che hanno un'influenza significativa sulla qualità o la quantità delle portate che confluiscono in corpi idrici superficiali o in acque superficiali ad essi connesse, art. 2 (13);
- ecosistemi terrestri direttamente dipendenti da corpi idrici sotterranei, allegato V (2.1.2, 2.3.3).

In merito alle cinque categorie individuate il documento fornisce, anche grazie all'ausilio di altre linee guida indicazioni sugli ambienti che possono essere considerati afferenti alle varie categorie, commenti e analisi sul ruolo svolto da essi rispetto al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva e raccomandazioni gestionali sulla base di casi studio.

In conclusione, il pacchetto di linee guida nate a corredo della Direttiva fornisce, oltre che gli elementi necessari per una corretta interpretazione dei principi generali in essa contenuti anche importanti spunti per una loro efficace applicazione e una loro traduzione a scala di bacino.



2.2 NORMATIVA REGIONALE

Nell'ambito della produzione normativa e degli strumenti di pianificazione regionale vi sono alcuni riferimenti alla tutela e valorizzazione delle zone umide: qui di seguito si riportano in sintesi gli aspetti più rilevanti di tali provvedimenti.

2.2.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Per quanto concerne la normativa regionale, il principale riferimento è rappresentato dalla legge regionale 2 novembre 1982, n° 32 *Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale* che prevede tra le sue finalità il recupero ed il ripristino di ambienti lacustri e fluviali, la protezione della flora spontanea, comprese diverse specie tipiche delle zone umide, la tutela di specie animali legate alla presenza di zone umide come gli anfibi, i gamberi d'acqua dolce (*Astacus astacus* e *Austropotamobius pallipes*) ed i molluschi.

Con la legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 *Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità*, vengono definiti alcuni strumenti fondamentali per la tutela della biodiversità e vengono istituiti ed individuati sul territorio componenti importanti quali la Rete ecologica regionale e la Carta della natura regionale. Nel testo della legge non compaiono riferimenti diretti alle zone umide ma viene riconosciuta l'importanza della conservazione degli ecosistemi e degli habitat naturali e seminaturali tra i quali le zone umide rappresentano elementi fondamentali del patrimonio territoriale regionale.

Si cita inoltre la Legge regionale 29 dicembre 2006, n. 37 *Norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca* che tra le sue finalità “riconosce negli ecosistemi acquatici e nella fauna acquatica una componente essenziale del patrimonio naturale regionale e della gestione delle risorse idriche in generale” (art. 1, c. 1). Inoltre la stessa prevede che la Regione valorizzi gli ecosistemi acquatici e la fauna acquatica presente nelle acque del territorio regionale. Per il perseguimento delle suddette finalità prevede il raggiungimento di diversi obiettivi alcuni tra i quali sono correlati alla tutela e gestione delle zone umide:

- garantire la salvaguardia degli ambienti acquatici e della fauna acquatica autoctona nel rispetto dell'equilibrio biologico e della conservazione della biodiversità;
- provvedere alla tutela e, ove necessario, al ripristino degli ecosistemi acquatici;
- attuare le disposizioni comunitarie e nazionali relative alla conservazione degli ambienti acquatici naturali e seminaturali come previsto dalla Direttiva 92/43/CEE;
- sviluppare e diffondere la conoscenza della fauna acquatica, dell'ambiente in cui vive e delle metodologie per la tutela.



2.2.2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

(d.c.r. n. 117-10731 in data 13 marzo 2007)

Il PTA definisce l'insieme degli interventi per mezzo dei quali conseguire gli obiettivi generali del d.lgs. 152/2000 e in particolare, all'articolo 33 delle norme di Piano, stabilisce che:

“Al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente ai corpi idrici naturali e artificiali, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione e sviluppo della biodiversità, le disposizioni di attuazione del presente piano individuano i relativi divieti e disciplinano gli interventi di trasformazione e di gestione del suolo e del soprassuolo previsti:

- a) nella fascia di almeno dieci metri dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua naturali di cui all'articolo 18, comma 1;
- b) nella fascia individuata dalle stesse disposizioni di attuazione per i corsi d'acqua naturali diversi da quelli di cui alla lettera a);
- c) nelle isole e nelle unioni di terra che si possono formare negli alvei;
- d) nella fascia di almeno dieci metri dalle rive di laghi naturali;
- e) nella fascia individuata dalle disposizioni di attuazione del presente piano per i canali di irrigazione, di irrigazione e bonifica e di bonifica identificati dalle stesse disposizioni, garantendo le operazioni di manutenzione e gestione degli stessi canali”.

Inoltre le Norme di Piano (art. 10, c. 2) prevedono l'applicazione dello strumento del “contratto di lago” e del “contratto di fiume”: si tratta di un processo partecipato di “modalità di gestione integrata a livello di bacino e sottobacino idrografico, che perseguono la tutela e valorizzazione delle risorse idriche e degli ambienti connessi” al fine di perseguire la riduzione dell'inquinamento delle acque, la riqualificazione dei sistemi ambientali e paesistici e dei sistemi insediativi afferenti ai corridoi fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico.

PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE

(d.g.r. n. 46-12760 7 dicembre 2009)

Nell'ambito del “Rapporto Ambientale” le zone umide sono riportate come aree ad elevata valenza ambientale ottimali per l'individuazione delle Oasi di Protezione; inoltre, soprattutto nella zona faunistica di pianura, le zone umide rientrano tra le realtà ambientali di piccole dimensioni (quali i laghi di cava rinaturalizzati e le risorgive) che, per il loro importante ruolo come siti di sosta e di riproduzione, necessitano di un'adeguata tutela.

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

(d.g.r. n. 53-11975 4 agosto 2009)

In diversi elaborati del Piano Paesaggistico Regionale si fa riferimento alle zone umide (“Relazione”, “Norme di attuazione”, “Elenchi delle componenti e delle unità di paesaggio”, “Rapporto ambientale e sintesi non tecnica”) e si



evidenza come queste componenti ambientali rappresentino aree ed elementi di specifico interesse per il Piano.

PIANO DI GESTIONE DEL PO

(deliberazione n. 1/2010 dall'Autorità di Bacino del Fiume Po)

Nelle linee generali di intervento e negli obiettivi specifici del Piano di Gestione del Fiume Po si evidenzia l'importanza della conservazione delle zone umide per la salvaguardia della biodiversità; come misure specifiche di intervento si fa riferimento ad interventi di salvaguardia e recupero dei fontanili e di recupero funzionale e ripristino ambientale delle aree di cava.

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

(d.p.c.m. del 24 maggio 2001)

Alcuni indirizzi del Piano, prevedono espressamente: la necessità di ripristino degli equilibri idrogeologici ed ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque attraverso la manutenzione del territorio, la rinaturazione e il miglioramento della compatibilità di intervento ed attività sul territorio. Per rinaturazione si intende l'insieme degli interventi, strutturali e non, e delle azioni atte a ripristinare le caratteristiche ambientali e biocenotiche, nonché la funzionalità ecologica di un ecosistema in relazione alle sue condizioni potenziali, determinate dalla sua ubicazione geografica, dal clima, dalle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito e della sua storia naturale pregressa.

DIRETTIVA PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RINATURAZIONE

(Art. 36 Norme del P.A.I.)

L'articolo 36 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. prevede l'adozione di una specifica direttiva che definisca le finalità degli interventi di rinaturazione ed individui le principali tipologie e modalità di intervento. L'Autorità di Bacino del Fiume Po che ha redatto la suddetta Direttiva, approvata con d.p.c.m. 5 giugno 2007, ha quindi stabilito i criteri per indirizzare ed attuare i progetti di rinaturazione. Tale Direttiva prevede, tra le diverse misure, che gli interventi di rinaturazione, lungo le fasce fluviali A e B dei corsi d'acqua del bacino idrografico del fiume Po, per essere considerati tali, devono essere ricondotti a specifiche tipologie di intervento quali:

- la riattivazione, riapertura e riqualificazione di lanche e rami laterali;
- la realizzazione di zone umide sulla base delle forme fluviali relitte, qualora esistenti, restituendo contesti paesaggistici ed ambientali coerenti con l'ambito fluviale nel quale si interviene;
- la riduzione dell'artificialità dell'alveo e delle sponde;
- la creazione lungo le fasce fluviali di habitat di interesse naturalistico ed interventi di conservazione di habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritari ai sensi della Direttiva "Habitat".



PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE (2007-2013)

(d.g.r. n. 44-7485 del 19 novembre 2007)

Il PSR 2007-2013 è uno strumento che prevede e sostiene, con le sue misure, la conservazione e la realizzazione di “Elementi dell’agroecosistema con funzione ambientale e paesaggistica”, quali le zone umide, come elementi naturaliformi di contrasto alla “semplificazione del territorio rurale, la riduzione della sua diversità biologica e il deterioramento del paesaggio agrario, dovuti all’evoluzione verso un’agricoltura intensiva oltre che alla diffusione di infrastrutture e insediamenti commerciali, industriali e abitativi”. Sono previste alcune misure di intervento e, relativamente alle zone umide, si segnala l’Asse II “Conservazione della diversità biologica, tutela delle risorse idriche, del suolo e del paesaggio, contrasto dei mutamenti climatici” che prevede (misura 216) tre sottoazioni finalizzate al ripristino di aspetti tradizionali del paesaggio, di habitat seminaturali e di corridoi ecologici, nonché alla creazione di fasce tampone e alla fruizione ecocompatibile di tali ambienti. In particolare, rispetto agli “Elementi naturaliformi” prevede la gestione di zone umide, la cura di siepi e filari e di piccole formazioni arbustive e arboree di specie autoctone o storicamente presenti nel territorio interessato.

Nel suddetto ambito normativo si inserisce la d.g.r. n. 64-11892 del 28 luglio 2009 *Censimento della rete di aree umide presenti in Piemonte* che, riconoscendo la complessità di questi ecosistemi dai fragili equilibri biologici, l’intrinseco valore paesaggistico-ricreativo e le molteplici funzioni ad essi attribuibili, ha dato avvio al lavoro, a cui fa riferimento il presente documento, di repertorio della rete di zone umide presenti sul territorio regionale partendo dalle banche dati esistenti al fine di realizzare una banca dati regionale delle zone umide piemontesi sulla base di una classificazione univoca e valida per tutto il territorio regionale.





3

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE

3.1 DEFINIZIONE

Il termine “zona umida” viene attribuito ad una varietà di ambienti accomunati sia dalla presenza di acqua sia di vegetazione igrofila. Tale eterogeneità si traduce in una molteplicità di denominazioni in ambito internazionale che rendono difficoltoso il raggiungimento di una definizione univoca e riconosciuta; difficoltà che risulta altresì legata alle caratteristiche peculiari che questi ambienti presentano, tra cui:

- la variabilità della presenza di acqua e del livello di saturazione idrica del suolo che può essere costante (ad es. nei laghi), oppure legata a fasi di inondazione (ad es. nelle zone perifluviali) o ad altri apporti idrici episodici (ad es. nelle pozze ed acquitrini);
- il carattere ecotonale delle zone umide che rappresentano spesso un ambiente di transizione tra due ecosistemi contigui, per cui spesso le zone umide non sono facilmente caratterizzabili ed identificabili;
- la natura graduale e intrinsecamente variabile di tali habitat: le zone umide si sviluppano infatti lungo un gradiente spazio-temporale di umidità, che va dagli ecosistemi terrestri a quelli acquatici veri e propri;
- la grande varietà di specie che caratterizza le zone umide, comprendente sia organismi acquatici specializzati, che organismi adattabili a molteplici condizioni ambientali;
- la difficoltà di definire i confini della zona umida: l'instabilità del livello idrico determina una variabilità delle superfici occupate da tali ambienti rendendo difficoltosa e a volte artificiosa la definizione dei limiti spaziali.

Una definizione riconosciuta da diversi anni a livello internazionale è quella



Fotografia 1. Lago di Sant'Albano Stura. Un esempio della grande variabilità di adattamenti delle specie botaniche alle diverse condizioni ambientali. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)



adottata nell'ambito della Convenzione di Ramsar (*Convenzione sulle zone umide d'importanza internazionale segnatamente come habitat degli uccelli acquatici e palustri*) che recita: "Le zone umide sono aree di prati umidi, paludi, torbiere o aree inondate, sia naturali che artificiali, permanenti o temporanee, con acque ferme o in movimento, sia dolci che salmastre o salate, comprese le aree di acqua di mare la profondità delle quali a marea bassa non superi i sei metri." Si tratta di una definizione molto ampia e generalista in quanto comprensiva di tutte le zone umide presenti sulla superficie terrestre (sono incluse infatti anche le acque di transizione e buona parte di quelle costiere, comprese le barriere coralline), sebbene rappresenti ancora una delle migliori definizioni tra quelle proposte a livello mondiale e un importante punto di riferimento per chi si occupa di zone umide.

Ai fini della redazione della Banca Dati delle Zone Umide Piemontesi è stato fatto riferimento alla definizione della Convenzione di Ramsar, sebbene, per identificare e caratterizzare in maniera più dettagliata e contestualizzata le zone umide del territorio regionale, siano stati tenuti in considerazione i seguenti criteri di base:

- la presenza di acqua superficiale e/o suolo saturo tale da consentire lo sviluppo di una vegetazione tipica;
- la presenza di una vegetazione igrofila caratteristica che determina le peculiarità biologiche del sistema.



Fotografia 2. Torbiera di Bousson. Le torbiere sono uno degli ambienti espressamente citati nella definizione di zona umida della Convenzione di Ramsar. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)

3.2 CLASSIFICAZIONE

3.2.1 CLASSIFICAZIONI INTERNAZIONALI

Ad oggi sono disponibili molteplici tipologie di classificazione delle zone umide che differiscono tra loro in funzione dei diversi metodi di approccio e del contesto geografico a cui sono riferiti.

Qui di seguito si commentano brevemente quelle maggiormente conosciute ed utilizzate:

CLASSIFICAZIONE NELL'AMBITO DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

Nell'ambito di questa Convenzione internazionale è stato definito un criterio di classificazione finalizzato a identificare e tutelare habitat indispensabili alla migrazione degli uccelli.

CLASSIFICAZIONE COWARDIN (CLASSIFICATION OF WETLANDS AND DEEPWATER HABITAT OF THE UNITED STATES)

Sistema di classificazione sviluppato dallo United States Fish and Wildlife Service al fine di redigere l'inventario delle zone umide del territorio degli Stati Uniti, finalizzato principalmente alla gestione del patrimonio faunistico.

CLASSIFICAZIONE MEDWET

Il progetto Medwet ha sviluppato una metodologia per la classificazione degli habitat relativi alle zone umide nella regione del Mediterraneo (Medwet Habitat Description System); il sistema rappresenta un adattamento per il bacino del Mediterraneo della classificazione di Cowardin (1979). Il sistema di classificazione proposto ha come obiettivo principale, oltre all'individuazione e caratterizzazione delle zone umide, anche la definizione delle modalità di monitoraggio e di gestione delle stesse.

CLASSIFICAZIONE CORINE BIOTOPES (COORDINATION DE L'INFORMATION SUR L'ENVIRONNEMENT)

La classificazione CORINE Biotopes si inserisce in un progetto sperimentale per la raccolta, l'omogeneizzazione e la gestione delle informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali nell'Unione Europea. Lo scopo è quello di individuare e descrivere, in maniera coerente, i siti di maggiore importanza per la conservazione della natura e si basa essenzialmente sulle caratteristiche della vegetazione.

CLASSIFICAZIONE EUNIS (EUROPEAN NATURE INFORMATION SYSTEM)

Tale classificazione è stata sviluppata dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) ed è basata sul sistema CORINE Habitat Classification rispetto al quale presenta ridefinizioni ed approfondimenti in particolare sugli ambienti marini. Questo sistema si prefigge di fornire un riferimento comune per gli habitat di tutti i paesi dell'Unione Europea e definisce un sistema gerarchico che considera tutti i tipi di habitat (naturali, artificiali, terrestri, d'acqua dolce



e marini) consentendone il collegamento con gli altri sistemi di classificazione europei.

3.2.2 CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE UMIDE RELATIVAMENTE AL TERRITORIO PIEMONTESE

La classificazione adottata nel presente lavoro ha la finalità di fornire un inquadramento generale che caratterizzi, a livello regionale, gli ambienti umidi per i quali è stato possibile reperire fonti informative utili. Tale suddivisione, pur tenendo conto dei sistemi classificatori internazionali precedentemente descritti, fa riferimento alla classificazione delle zone umide continentali adottate dalla Regione Piemonte nell'ambito dell'organizzazione della prima Banca Dati Regionale (De Biaggi *et al.*, 1987; C.R.E.S.T., 1988; Boano *et al.*, 2002). Rispetto a tale approccio di partenza si è reso necessario effettuare alcune modifiche ed aggiornamenti (definizioni, accorpamento di categorie, ecc.) che consentissero di rappresentare al meglio l'insieme delle zone umide presenti sul territorio regionale così come espresse dalla base dati utilizzata per il progetto.

La classificazione adottata, riportata schematicamente in tabella 2, prevede una macrosuddivisione tra due gruppi di zone umide tipicamente continentali: "naturali e seminaturali" e "artificiali". Nell'ambito di tale distinzione è stato necessario inserire il termine seminaturale in quanto, in taluni casi, possono presentarsi situazioni intermedie, talora per interventi antropici su ambienti naturali preesistenti (es. l'ampliamento di laghi o la realizzazione di un fontanile), o per evoluzione di bacini artificiali verso laghetti o stagni seminaturali. All'interno di queste due macrocategorie sono state quindi individuate le categorie principali di zone umide che caratterizzano il territorio piemontese. Per alcune di queste sarebbe sicuramente opportuno arrivare a delle sottoclassificazioni di maggior

ZONE UMIDE NATURALI E SEMINATURALI	ZONE UMIDE ARTIFICIALI
SORGENTI	ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI (con alveo rivestito e non rivestito)
RISORGIVE E FONTANILI	
ACQUE CORRENTI	
ZONE PERIFLUVIALI (lanche, golene, ecc..)	RISAIE
LAGHI	
STAGNI E PALUDI	INVASI ARTIFICIALI
TORBIERE	
ACQUITRINI E POZZE	LAGHI DI CAVA
BOSCHI UMIDI	

Tabella 2: schema di classificazione zone umide del progetto di Censimento Regionale.

DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE

dettaglio in funzione delle peculiarità idro-morfologiche, e della presenza di ambienti con specificità diversificata e/o diversa distribuzione sul territorio regionale. Data l'eterogeneità dei dati attualmente disponibili si è resa necessaria una semplificazione della classificazione che potrà essere eventualmente implementata a seguito di ulteriori approfondimenti e verifiche.

Nelle tabelle 3a e 3b viene inoltre associata ad ogni voce della classificazione la definizione spesso tratta dalle fonti bibliografiche consultate e riportate a fondo testo.

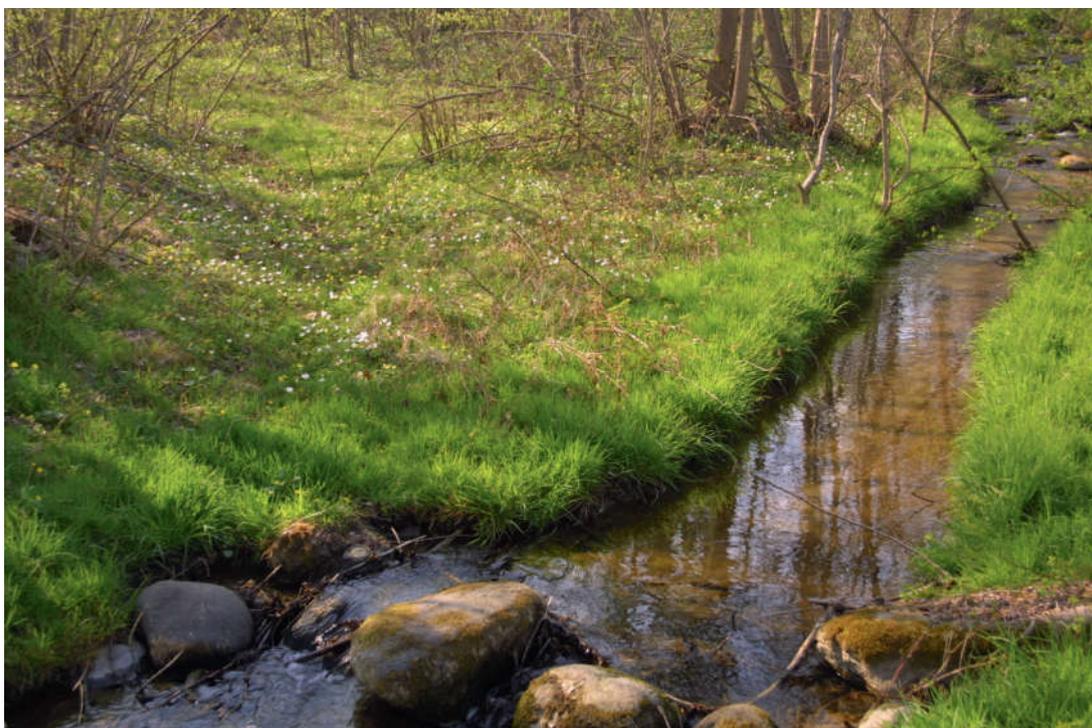
CATEGORIA PRINCIPALE	DEFINIZIONE
SORGENTI	Punti di affioramento naturale delle acque di falda.
RISORGIVE E FONTANILI	Emergenze idriche puntuali o diffuse legate all'affioramento della superficie piezometrica dell'acquifero libero nelle aree di pianura. Con il termine "fontanili" si indicano escavazioni artificiali per captare le acque delle risorgive a fini irrigui.
ACQUE CORRENTI	Corsi d'acqua con movimento unidirezionale, sono classificati in base al regime idrologico, alla durata di permanenza dell'acqua ed alla zonazione ittica.
ZONE PERIFLUVIALI	Insieme di ambienti quali lame, golene, lanche e zone paludose che si formano in vicinanza di aree fluviali.
LAGHI	Corpi idrici naturali lentic, superficiali, interni, fermi, di acqua dolce, dotati di significativo bacino scolante.
STAGNI E PALUDI	Acque dolci stagnanti perenni, profonde meno di sei metri aventi superficie ingombra in varia misura di vegetazione acquatica e possibili aree a vegetazione arborea.
TORBIERE	Aree di accumulo lento e continuo di residui organici (prevalentemente vegetali), localizzate in depressioni del terreno dove si raccoglie l'acqua; si ha formazione di torba dovuta al progredire dell'umificazione.
ACQUITRINI E POZZE	Bacini di profondità esigua, che a massimo invaso non supera i 50 cm, soggetti pertanto a significative e molto brusche fluttuazioni stagionali e giornaliere dei principali parametri chimico – fisici.
BOSCHI UMIDI	Formazioni forestali su terreni più o meno evoluti ad alta umidità.

Tabella 3a: zone umide naturali e seminaturali. Descrizione delle voci di classificazione delle zone umide



CATEGORIA PRINCIPALE	DEFINIZIONE
ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI	Canali e fossi di derivazione fluviale, lacuale od altro; per irrigazione, bonifica, impianti idroelettrici, scopi industriali, acquedotti, drenaggio, fognature, ecc. dotati o meno di rivestimento su sponde e fondo.
RISAIE	Terreni pianeggianti allagati per la coltivazione del riso.
INVASI ARTIFICIALI	Corpi idrici fortemente modificati, corpi lacustri naturali - ampliati o artificiali.
LAGHI DI CAVA	Piccoli laghi dovuti alle attività di estrazione di sabbia e ghiaia, spesso collocati nelle fasce di pertinenza fluviale dei corsi d'acqua di pianura.

del progetto di Censimento Regionale.



Fotografia 3. Veduta della risorgiva presso la Stura in località Villanova. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)

A close-up photograph of a dragonfly perched on a green stem. The dragonfly's body is light blue and segmented, with a dark, pointed abdomen. Its wings are dark and intricately veined. The background is a soft-focus mix of green and pinkish-red, suggesting a natural, outdoor setting. The text '4 METODOLOGIA' is overlaid in white on the dragonfly's body.

4

METODOLOGIA

Il presente lavoro ha puntato alla realizzazione di un primo quadro conoscitivo attraverso la raccolta di dati già esistenti prodotti in ambiti differenti e con differenti finalità. L'attività è stata svolta in più fasi, sinteticamente descritte nei paragrafi seguenti.

4.1 REPERIMENTO E ANALISI DELLE INFORMAZIONI

La prima fase operativa ha comportato una ricognizione generale delle informazioni geografiche disponibili utili ai fini del progetto sia a livello regionale, sia a livello locale, attraverso una capillare attività di ricerca presso i singoli Enti. La collaborazione degli Enti interpellati è stata rilevante ed ha consentito il reperimento di circa 60 diverse basi dati.

Nell'ambito regionale sono state analizzate e valutate numerose fonti informative derivanti dalle banche dati regionali (Tabella 4), o dai Piani di Gestione dei siti Natura 2000 (Tabella 5). Tutti gli Enti Parco regionali e nazionali del territorio piemontese sono stati contattati e invitati a trasmettere quanto in loro possesso sulla tematica delle zone umide. Diversi Enti Parco hanno messo a disposizione le banche dati geografiche dei territori di loro competenza incrementando in modo significativo la base dati del censimento regionale (Tabella 6). Sono inoltre state reperite banche dati legate a progetti specifici promossi da altri Enti (Tabella 7).

FORTE	ANNO	SCALA
Carta Tecnica Regionale – livello vettoriale Idrografia	1991	1:10.000
Banca Dati delle Zone Umide (BDZU – n.8809 n.12424) C.R.E.S.T.	1991	1:100.000
Piani Territoriali Forestali - Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA)	1994/1999	1: 25.000
Atlante Regionale dei Laghi Piemontesi	2003	1:25.000/1:10.000
Specchi d'acqua piemontesi - Foto area Blom - C.G.R. Terraitaly™, aggiornamento 2000 e Carta Tecnica Regionale	2005	1:10.000
Laghi ed invasi con superficie dello specchio d'acqua > 0,2 Km ² tipizzati ai sensi della Direttiva "Quadro" sulle Acque 2000/60/CE (37 laghi)	2008	1:10.000
Servizio Idrico Integrato	2009	1:10.000
Sistema informativo regionale Bonifica e Irrigazione	2009	1:10.000
Banca Dati Regionale Attività Estrattive	2009	1:10.000

Tabella 3b: zone umide artificiali. Descrizione delle voci di classificazione delle zone umide del progetto di

A completamento della fase di ricognizione delle fonti informative, i dati censiti sono stati analizzati singolarmente al fine di valutarne il loro potenziale utilizzo nell'ambito del progetto. Nella selezione dei contributi si è data precedenza alle ricerche e agli studi che presentavano cartografie allegate o informazioni sufficienti a garantire la georeferenziazione degli ambiti analizzati. In particolare la priorità è stata data agli studi che si avvalevano di una cartografia di riferimento in formato digitale, corredata da un minimo di elementi descrittivi utili a definire le principali caratteristiche ambientali dell'area.



FONTE	ANNO	SCALA
Piano di Gestione. Sito di Importanza Comunitaria IT1120007 "Palude di San Genuario"	2000	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica. Sito di Importanza Comunitaria IT1110026 "Champlas - Colle Sestriere"	2001	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica del Biotopo IT1110043 "Pendici del Monte Chaberton"	2001	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica. Sito di Importanza Comunitaria IT1110058 "Cima Fournier e Lago Nero"	2001	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica. Sito di Importanza Comunitaria IT1180004 "Greto del Torrente Scrivia"	2001	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica dello Stagno di Oulx. Riserva Naturale Speciale di interesse provinciale dello Stagno di Oulx	2001	1:1500
Piano di Gestione Naturalistica. Sito di Importanza Comunitaria IT1110048 "Grotte del Pugnetto"	2001	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica. Sito di Importanza Comunitaria IT1110031 "Valle Thuras"	2001	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica e Forestale. Sito di Importanza Comunitaria IT1120014 "Garzaia del Rio Druma"	2002	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica. Sito di Importanza Comunitaria IT1110081 "Monte del Musinè e Laghi di Caselette"	2002	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica e Forestale. Sito di Importanza Comunitaria IT1160010 "Bosco del Merlino"	2003	1:10.000
Piano di Gestione. Sito di Importanza Comunitaria IT1150008 "Baraggia di Bellinzago"	2003	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica. Sito di Importanza Comunitaria IT1130002 "Val Sessera"	2004	1:10.000
Piano di Gestione Naturalistica. Sito di Importanza Comunitaria IT1110030 "Oasi xerothermiche della Val di Susa – Orrido di Chianocco"	2004	1:10.000
Piano di Gestione. Sito di Importanza Comunitaria IT1170005 "Vernetto di Rocchetta Tanaro"	2005	1:10.000
Piano di Gestione. Sito di Importanza Comunitaria IT1110021 "Laghi di Ivrea"	2005	1:10.000
Piano di Gestione. Sito di Importanza Comunitaria IT1110080 "Val Troncea"	2006	1:10.000
Piano di Gestione dei Siti Natura2000 della Val Pellice	2006	1:10.000
Piano di Gestione. Sito di Importanza Comunitaria IT1120016 "Laghetto di Sant'Agostino"	2008	1:10.000
Piano di Gestione. Sito di Importanza Comunitaria IT1130004 "Lago di Bertignano (Viverone) e Stagno presso la strada per Roppolo"	2008	1:10.000
Piano di Gestione. Sito di Importanza Comunitaria IT1150005 "Agogna Morta (Borgolavezzaro)"	2008	1:10.000
Carta degli Habitat principali. Sito di Importanza Comunitaria IT1110029 "Pian della Mussa (Balme)"	2008	1:10.000

Censimento Regionale.

In generale le collezioni di dati considerate sono risultate eterogenee sia in termini di cartografia di base sia per le scale di acquisizione che si presentavano comprese tra le scale 1:25 000 e 1:2 000. Anche le modalità di localizzazione e rappresentazione geografica delle zone umide sono risultate eterogenee e differenziate: nella base dati regionale sono infatti confluite informazioni con rappresentazioni cartografiche molto diverse, da quella simbolica, in cui la zona umida era rappresentata da un punto, a quella di maggior dettaglio con la perimetrazione degli ambiti territoriali.

FONTE	ANNO	SCALA
Parco Naturale delle Lame del Sesia	1996	1:10.000
Parco Nazionale Val Grande	2001	Dati descrittivi non georeferenziati
Parco Regionale La Mandria	2001/2010	1:10.000
Parco Nazionale Gran Paradiso	2004	1:20.000
Parchi e Riserve del Canavese	2005/2006	1:10.000
Parco Naturale Regionale della Val Troncea	2005/2007	1:10.000
Parco Naturale Alta Valsesia	2007	1:10.000
Parco fluviale del Po. Tratto Vercellese – Alessandrino	2007	1:10.000
Parchi e Riserve Naturali del Lago Maggiore	2008	1:10.000
Parco fluviale del Po. Tratto Cuneese	2008/2009	1:15.000 /1:10.000
Parco Naturale delle Alpi Marittime	2009	1:10.000
Parco Naturale Veglia Devero	2009	1:10.000
Parco Naturale del Gran Bosco di Salbertrand	2009	Rilievo GPS
Parco fluviale del Po. Tratto Torinese	2009	1:10.000
Parco Naturale del Monte Fenera	2009	Rilievo GPS
Parco Naturale dei Laghi di Avigliana	2009	1:10.000
Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo	2009	1:10.000
Parco fluviale Gesso e Stura	2010	Rilievo GPS
Parco Naturale Orsiera Rocciavré	2010	1:10.000
Parco Naturale alta Valle Pesio e Tanaro	2010	Rilievo GPS

Tabella 4: Banche dati regionali utilizzate ai fini del progetto.

FONTE	ENTE / PROPRIETARIO	ANNO	SCALA
Censimento delle aree umide della Provincia di Torino - Provincia di Torino e Guardie Ecologiche Volontarie	Provincia di Torino	2003/2004	1:10.000
Banca Dati Sorgenti e Risorgive	Politecnico di Torino Dipartimento del Territorio dell'Ambiente e delle Geotecnologie (DITAG)	2004/2006	1:25.000/1:10.000
Interreg IIIAALCOTRAAQUA - Parco Naturale delle Alpi Marittime	Ente gestore area protetta	2007	1:10.000
Progetto Carta Natura - Carta degli Habitat	Arpa Piemonte	2007	1:25.000
IWC - International Waterfowl Census - ISPRA	ISPRA	2008	1:50.000

Tabella 5: Piani di Gestione dei Siti Natura 2000 consultati ai fini del progetto.



4.2 INTERPRETAZIONE, OMOGENEIZZAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI

Completata la fase di ricognizione, raccolta e prima selezione delle fonti informative, è stata avviata una fase di analisi ed interpretazione delle informazioni originarie, finalizzata a valutare e definire quali elementi utilizzare e quali criteri di classificazione adottare nell'ottica del censimento delle zone umide regionali. La varietà e diversificazione delle fonti informative raccolte e le peculiarità intrinseche delle singole basi dati analizzate, hanno richiesto la definizione e l'applicazione di un metodo di classificazione omogeneo, in grado di garantire la confrontabilità dei dati su scala regionale. All'avvio del progetto è stato prioritario, infatti, stabilire in modo univoco e condiviso l'oggetto del censimento e adottare una definizione di zona umida, che delineasse gli elementi base che la caratterizzano. Si veda a tal proposito il capitolo dedicato alla classificazione delle zone umide e le relative schede descrittive (Cap. 3 e Cap. 8). L'adozione di tali criteri ha consentito quindi la definizione della struttura logica della banca dati e la definizione dell'organizzazione dei *data-set* geografici.

Sulla base di tale approccio le basi dati sono state analizzate, selezionate, elaborate e classificate, conservando i riferimenti alla fonte informativa originaria (provenienza dell'informazione, scala d'acquisizione, anno di riferimento, etc.). Trattandosi di un processo di mosaicatura e integrazione di fonti informative diverse, non sono mancati i casi in cui è stato necessario armonizzare informazioni talvolta ripetute o discordanti tra loro. E' emersa sin da subito la necessità di analizzare e interpretare i casi in cui più informazioni si sovrapponevano dal punto di vista territoriale. E' il caso ad esempio di oggetti classificati come laghi in un archivio e come invasi artificiali in altri. In tali casi si è proceduto ad una verifica più approfondita dei dati raccolti al fine di scegliere la classificazione più corretta. L'attività di verifica e di selezione delle diverse informazioni raccolte, è stata svolta tramite valutazione della scala di acquisizione, della data di aggiornamento e dei criteri metodologici utilizzati nello studio originario e ove possibile attraverso l'utilizzo di fotointerpretazione di orto immagini digitali.

In altri casi, uno stesso ambito territoriale comprendeva diverse categorie di zone umide ed era descritto da diverse fonti informative (Figura 1). Un esempio di tale scenario è quello dell'area dei laghi di Avigliana. Per tale contesto territoriale sono state considerate le informazioni seguenti:

- dati forniti dall'Ente di gestione del Parco Naturale dei Laghi di Avigliana. Per quanto riguarda l'intera area sottoposta a tutela (Parco Naturale Regionale Laghi di Avigliana, SIC E ZPS "Laghi di Avigliana") l'Ente Parco ha messo a disposizione diversi dati georiferiti con un notevole grado di dettaglio riguardo ad habitat ed ambienti umidi presenti sul territorio di competenza e frutto di diverse ricerche e studi condotti nei diversi anni. Nella fase attuale solo le informazioni generali sono state inserite nella banca dati del censimento;
- Carta degli Habitat realizzata dall'Ente Parco dalla quale Arpa Piemonte ha desunto e digitalizzato alcune informazioni sulla base di fotointerpretazioni attraverso le ortofotografie Blom- C.G.R. Terraitaly™, aggiornamento 2007;
- Banca Dati delle Zone Umide (BDZU – n. 8809 n. 12424) C.R.E.S.T. Censimento storico relativo alle zone umide piemontesi su di un arco temporale che va dal 1955 al 1991;



- Carta Tecnica Regionale. La fonte informativa riporta le perimetrazioni degli specchi d'acqua sulla base dello stato del territorio relativo al 1991;
- Atlante Regionale dei Laghi Piemontesi. Sono stati utilizzati i dati disponibili comprese le schede che raccolgono informazioni morfologiche, geografiche e morfometriche oltre ad una dettagliata descrizione cartografica. Nella versione attuale solo le informazioni più generali sono state inserite nella banca dati del censimento mentre le schede sono state archiviate attraverso un collegamento diretto al sito regionale dedicato all'Atlante (<http://gis.csi.it/acqua/laghi/atlante.asp>);
- International Waterbird Census (ISPRA). Progetto internazionale sul censimento degli anatidi svernanti sul territorio europeo che individua anche i Laghi di Avigliana come aree di interesse per gli uccelli acquatici.

Da tali informazioni è stata effettuata una rielaborazione, a livello di classificazione e di ubicazione geografica, sia di base dati associata che ha portato ad un dato di sintesi come illustrato in Figura 2. Assegnando a ciascun elemento geografico codici identificativi univoci, è stata comunque conservata la possibilità in futuro di poter strutturare anche le altre informazioni originarie e renderle consultabili nella loro completezza (Figura 3).

Oltre al caso emblematico dei Laghi di Avigliana, anche per alcuni altri limitati

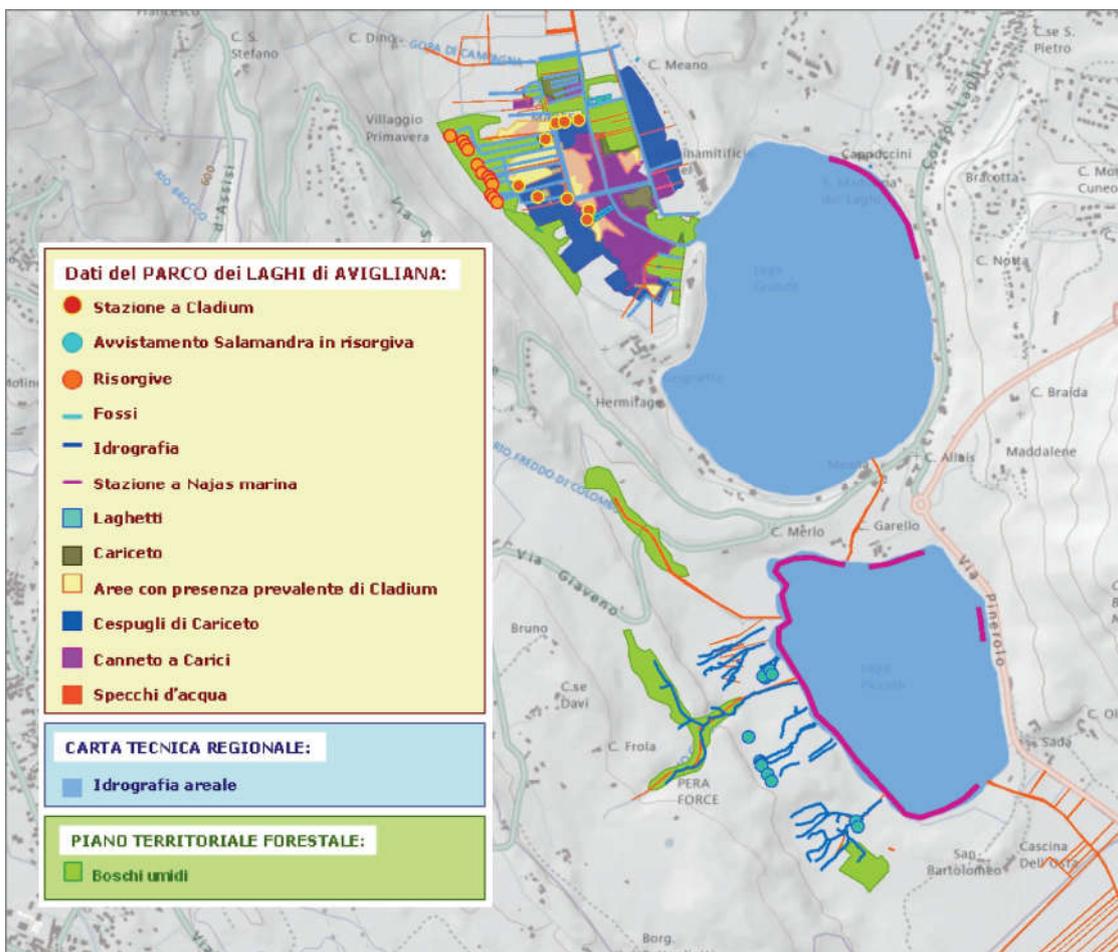


Figura 1. Laghi di Avigliana. Esempio di area in cui più fonti informative riportano elementi eterogenei sia per il dettaglio sia per la forma di rappresentazione cartografica.



ambiti territoriali sono state necessarie integrazioni ed aggiornamenti dei dati esistenti. Sono stati, pertanto, avviati alcuni approfondimenti attraverso la fotointerpretazione di ortoimmagini Blom-C.G.R. Terraitaly™, aggiornamento 2007, per aggiornare le aree di alcuni specchi d'acqua riportati sulla base topografica della C.T.R. 1991 e i laghi di cava individuati dalla banca dati regionale delle attività estrattive. Sempre attraverso l'analisi fotointerpretativa è stato, inoltre, possibile individuare la presenza di zone umide all'interno dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale privi di piani di gestione e lungo alcune aree esterne a quelle tutelate. Si tratta, in questo caso, di dati ancora da validare, in quanto le aree così individuate non sono state oggetto di ulteriore verifica in campo.

Durante le verifiche dei dati raccolti tramite fotointerpretazione, sono state evidenziate alcune differenze significative tra quanto riportato nei dati reperiti e quanto rilevabile tramite foto aeree recenti. Ad esempio per alcune aree che in base ai Piani Territoriali Forestali erano state classificate come superfici boscate riconducibili alla categoria dei Boschi umidi, si è verificato che le stesse risultavano convertite in terreni agricoli oppure trasformate in aree artificializzate (strade, capannoni, ecc.). In altri casi aree indicate sulla Carta Tecnica Regionale genericamente come Invasi, sono state e riclassificate in altre

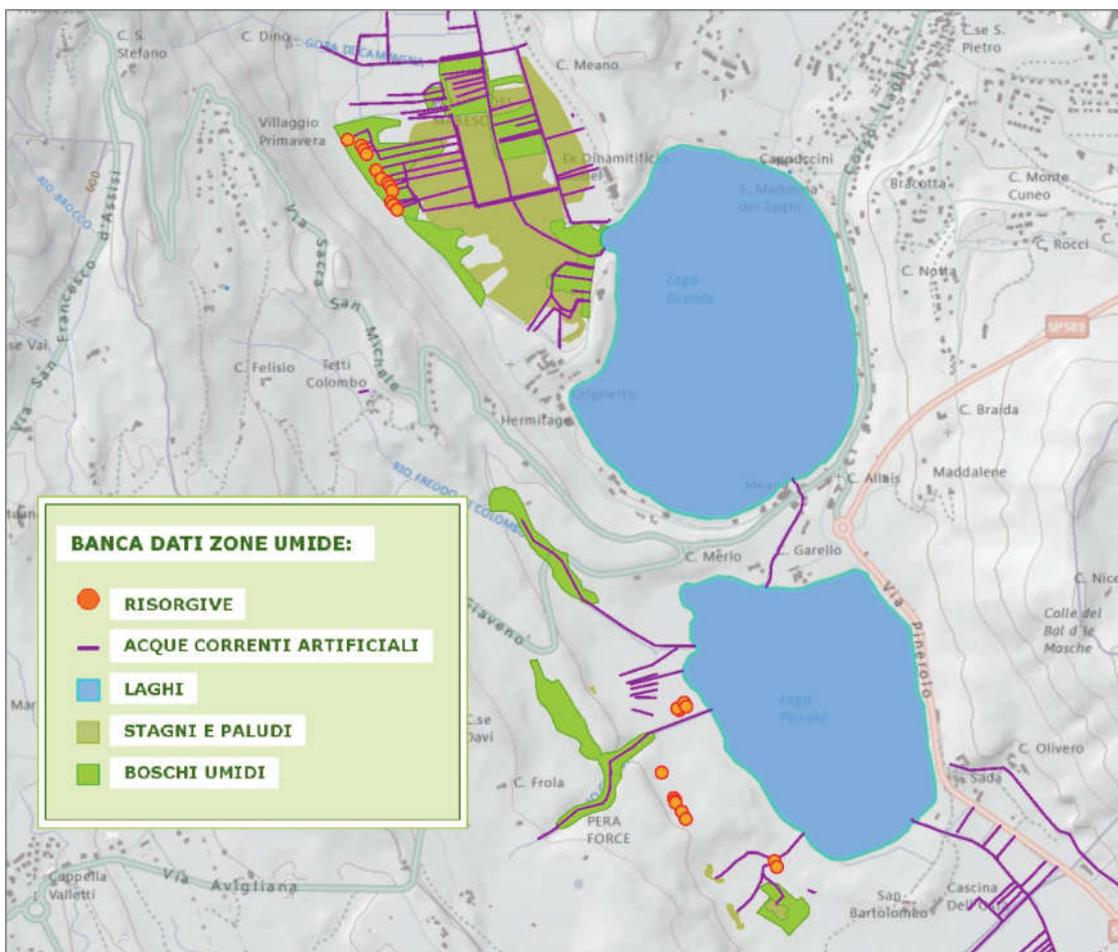


Figura 2. Laghi di Avigliana. Stesso esempio della figura 1 dopo l'opera di strutturazione ed armonizzazione dei dati originali.

categorie quali Laghi, Laghi di cava o Pozze ed acquitrini.

Per quanto riguarda la categoria delle acque correnti naturali, stanti le cicliche modifiche morfologiche che subiscono gli alvei fluviali nel tempo, sono stati considerati livelli informativi riferiti ad un arco temporale di 16 anni. Tale categoria è stata comunque considerata separatamente rispetto alla rimanente base dati. Nello specifico si è partiti dal reticolo idrografico desunto dalla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 (rilievo periodo 1991-1992) e dal successivo aggiornamento del reticolo principale effettuato da Arpa Piemonte sulla base delle ortofoto Terraitaly™, aggiornamento 2000 (rilievo 1999-2000) realizzato nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte. Per alcune aste del reticolo idrografico principale sono stati inoltre integrati i primi risultati del progetto condotto da Arpa Piemonte per la classificazione semiautomatica di immagini digitali (ortofoto Blom-CGR Terraitaly™, aggiornamento 2007) e

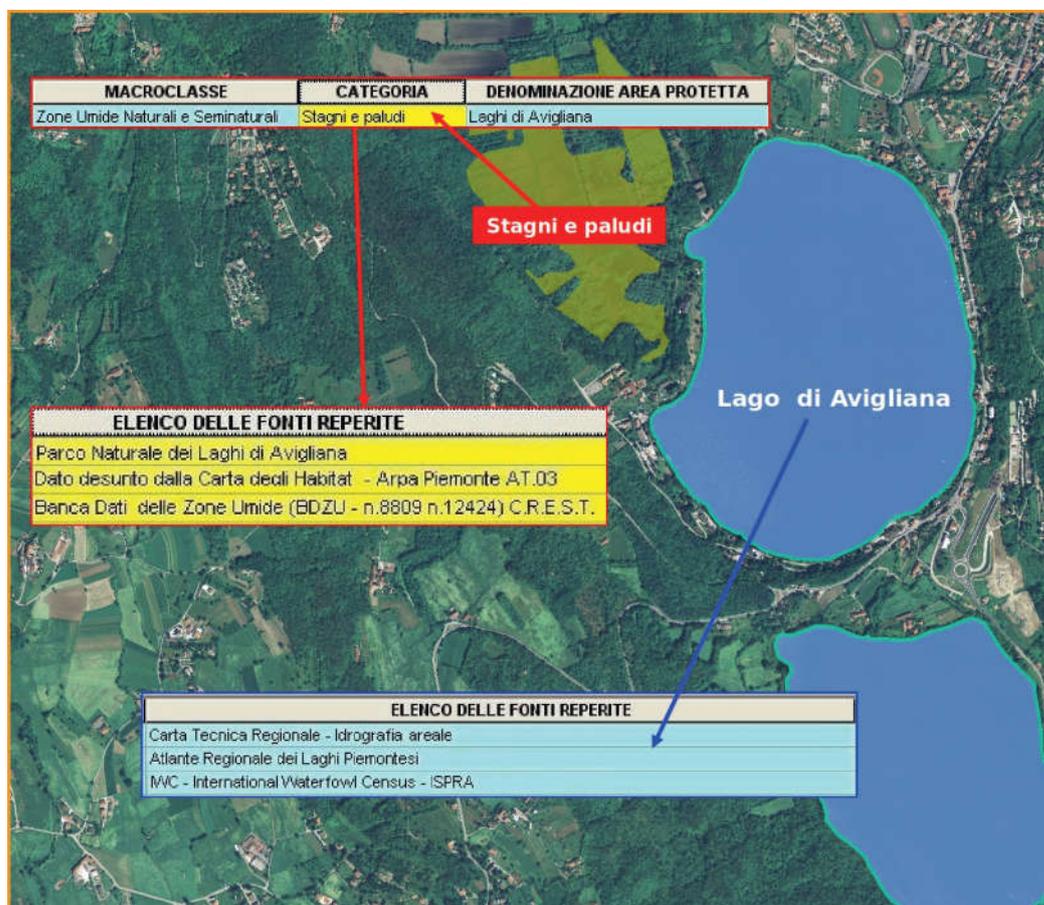


Figura 3. Laghi di Avigliana. Esempio della possibilità di poter risalire alle fonti informative originali anche dopo la strutturazione ed armonizzazione dei dati.

Figura 4. Lago di cava nei pressi del Po. Un esempio delle informazioni archiviate.

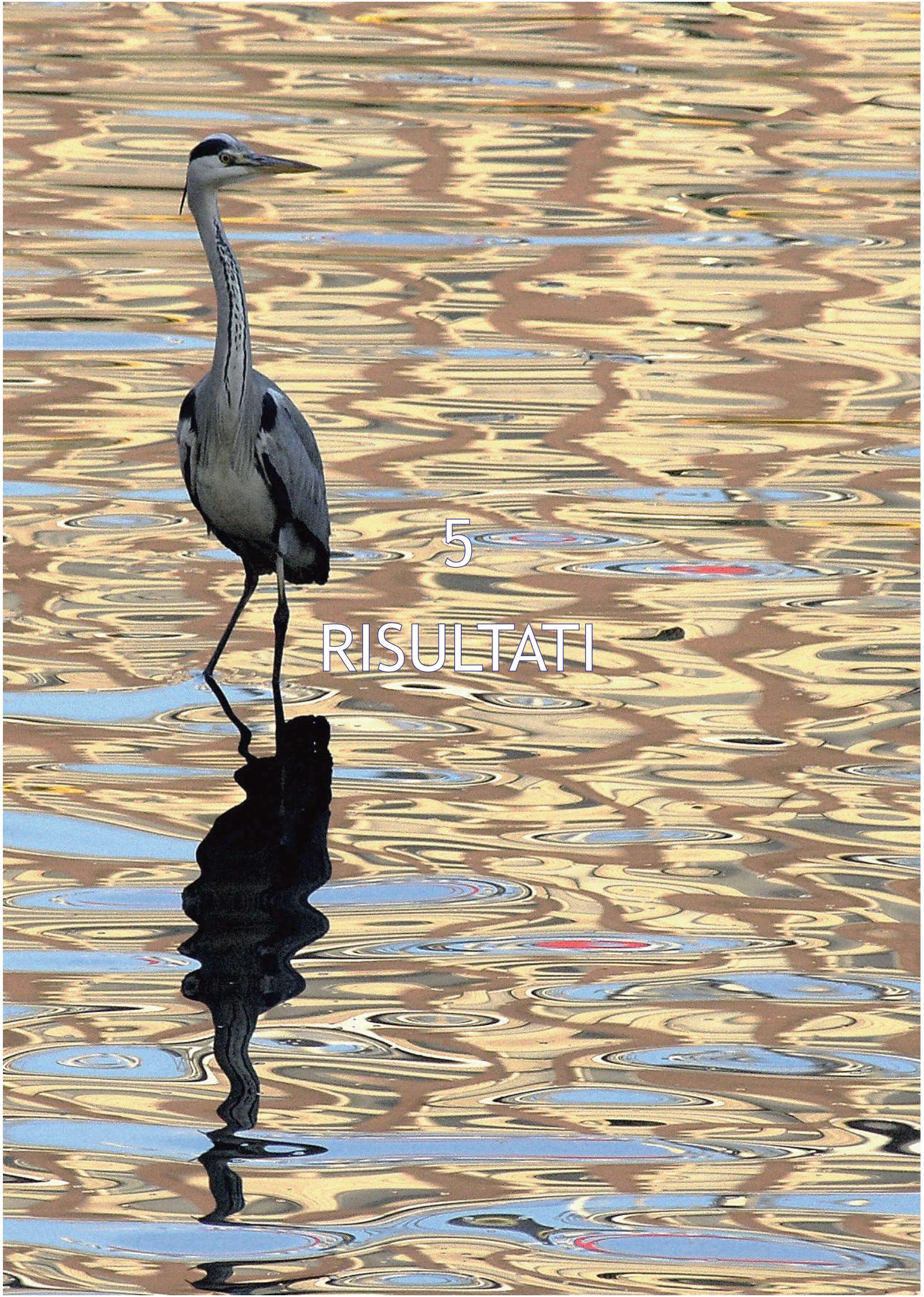
finalizzato all'aggiornamento di alcuni strati informativi prioritari tra cui l'idrografia. Nell'ambito del presente progetto sono state indagate le seguenti aste: Po, Dora Baltea, Dora Riparia, Orco, Sesia, Stura di Lanzo, Tanaro e Stura di Demonte.

È dunque possibile affermare che, come illustrato successivamente, il



repertorio di dati acquisito costituisce un'importante base di partenza già utile a fornire una visione regionale della rilevanza di "Zone Umide" che tuttavia, per molti ambiti territoriali, necessita di una verifica puntuale sul campo e richiederà, nel tempo, periodiche campagne di aggiornamento degli oggetti cartografati.





5

RISULTATI

Il progetto ha consentito la realizzazione della prima versione della Banca dati delle Zone Umide piemontesi, costituita da livelli informativi geografici (*GIS-layers*) e dalla relativa metadocumentazione. Dai livelli informativi geografici sono stati successivamente predisposti altri prodotti finalizzati ad una divulgazione più ampia dei risultati, quali la cartografia della distribuzione regionale delle zone umide e il servizio *webGIS* dedicato all'utenza pubblica.

5.1 LA BANCA DATI GEOGRAFICA DELLE ZONE UMIDE

La Banca dati delle Zone Umide è composta da 3 livelli informativi geografici, distinti per metodo di rappresentazione topologica (linea, punto, area), ma omogenei per criteri di codificazione e classificazione. La banca dati è stata strutturata in *layers* geografici utilizzando il sistema di riferimento in coordinate piane WGS84-UTM32 Nord, secondo quanto previsto per i dati geografici dalla Regione Piemonte (d.g.r. 16-8136 del 30/12/2002). La base dati ha validità dalla scala 1:25 000 a 1:10 000, in quanto colleziona informazioni georiferite su basi cartografiche differenti.

Rispetto alla classificazione delle zone umide adottata per il censimento, le informazioni della banca dati sono state strutturate come riportato nella Tabella 8 (pag. 44) e ogni elemento inserito nella banca dati è stato corredato da un insieme di informazioni di base:

- la localizzazione geografica sul territorio regionale (ubicazione del punto sulla mappa)
- la classificazione di dettaglio (CATEGORIA)
- la classificazione in zone umide naturali o artificiali (MACROCLASSE)
- scheda descrittiva della categoria specifica
- cartogramma della distribuzione della categoria sul territorio regionale
- la denominazione dell'area protetta di appartenenza, il toponimo specifico o altro a seconda della relativa categoria di zona umida, se compilato nella base dati originale (DENOMINAZIONE)
- la topologia, rappresentazione geografica (punto, linea, area)
- la superficie, in m², il perimetro o la lunghezza, in m
- una possibile descrizione, laddove presente nella base dati originale (DESCRIZIONE)
- la fonte che ha acquisito il dato, l'Ente Parco e/o il progetto specifico (FONTE)
- l'approfondimento, laddove disponibile, direttamente reperito dalla fonte originaria
- l'anno di rilevamento (ANNO)
- la scala di acquisizione/georeferenziazione (SCALA)
- l'autore o proprietario della fonte
- altre fonti che citano il dato, se ne esistono

Oltre ai dati di base, le informazioni associate agli oggetti ambientali sono state strutturate con l'obiettivo di conservare il più possibile la ricchezza delle fonti originarie e di garantirne l'accessibilità completa. Laddove fossero disponibili approfondimenti scientifici quali: schede descrittive specifiche, foto, informazioni dettagliate sulle specie botaniche ed animali presenti, questi sono messi a disposizione mediante collegamenti automatici a specifiche schede descrittive (Figure 4 e 5). Ad esempio, nel caso delle zone umide riportate per i laghi di



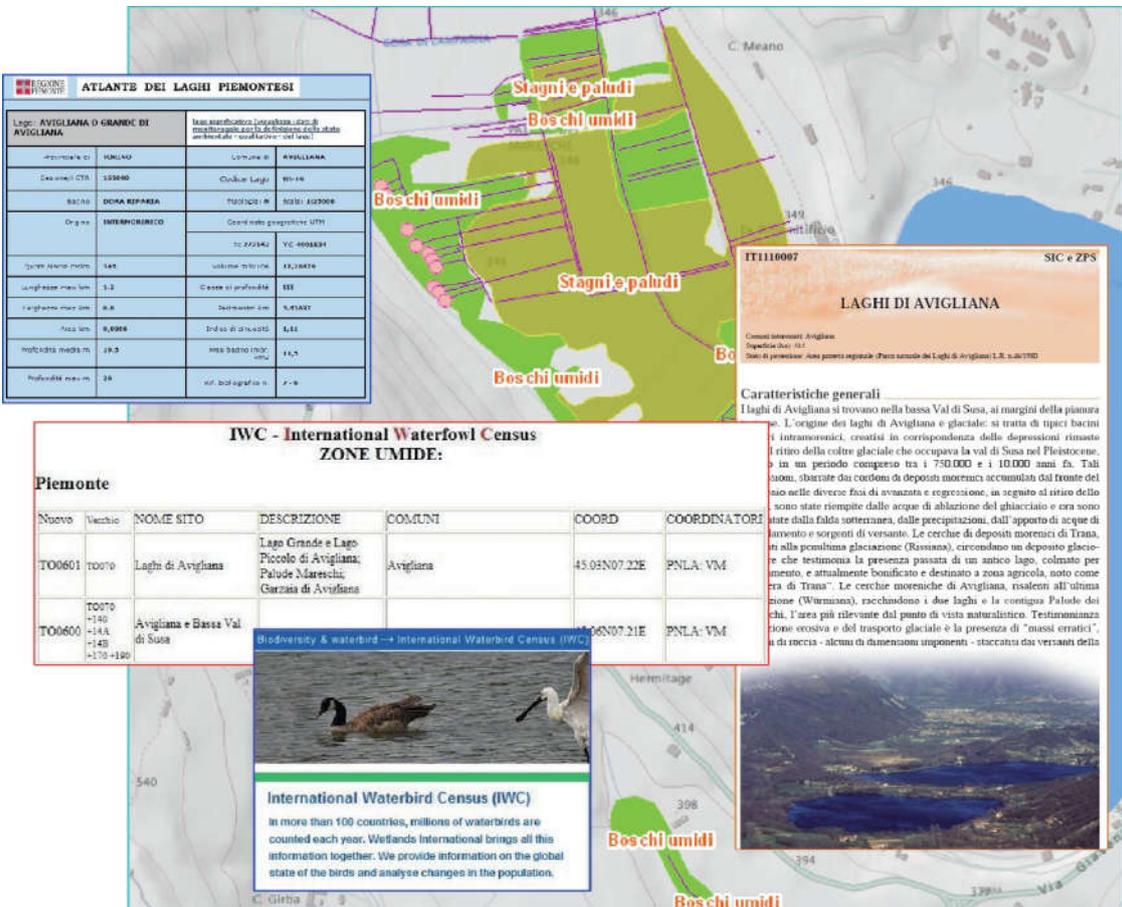
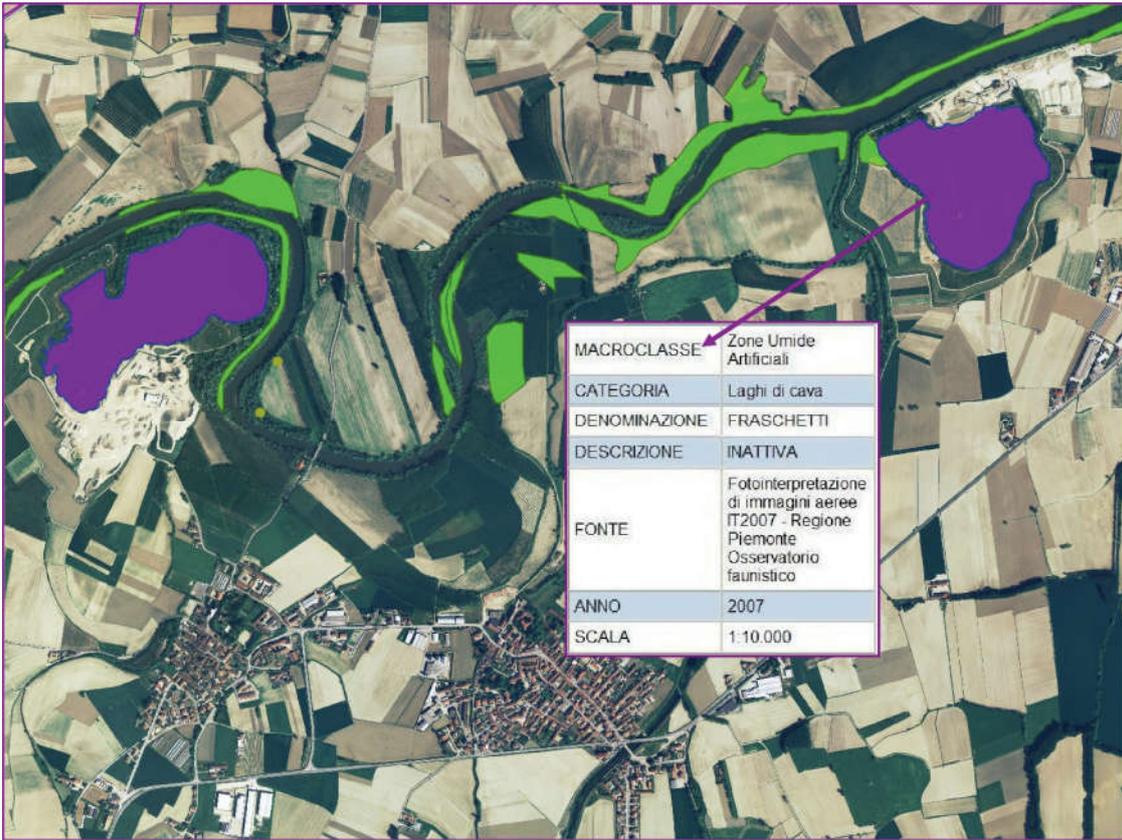


Figura 5. Un esempio della possibilità di accedere ad approfondimenti tematici attraverso la banca dati ed



	CATEGORIA ZONA UMIDA	TEMATISMI GEOGRAFICI	GEOMETRIA
Zone umide artificiali	SORGENTI	Sorgenti (punti)	punti
		Sorgenti (poligoni)	aree
	RISORGIVE E FONTANILI	Risorgive e fontanili (punti)	punti
		Risorgive e fontanili (poligoni)	aree
	ACQUE CORRENTI	Reticolo idrografico 1991	aree
		Reticolo idrografico lineare 1991	linee
		Reticolo idrografico 2000	aree
		Reticolo idrografico 2007 (parziale)	aree
	ZONE PERIFLUVIALI (lanche, golene, ecc..)	Zone perifluviali (punti)	punti
		Zone perifluviali (poligoni)	aree
	LAGHI	Laghi (punti)	punti
		Laghi (poligoni)	aree
	STAGNI E PALUDI	Stagni e paludi (punti)	punti
		Stagni e paludi (poligoni)	aree
	TORBIERE	Torbiere (punti)	punti
		Torbiere (poligoni)	aree
ACQUITRINI E POZZE	Acquitrini e pozze(punti)	punti	
	Acquitrini e pozze (poligoni)	aree	
BOSCHI UMIDI	Boschi umidi (punti)	punti	
	Boschi umidi (poligoni)	aree	
Zone umide artificiali	ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI (con alveo rivestito e non rivestito)	Acque correnti artificiali (linee)	Linee
	RISAIE	Risaie	aree
	INVASI ARTIFICIALI	Invasi artificiali (punti)	punti
		Invasi artificiali (poligoni)	aree
	LAGHI DI CAVA	Laghi di cava (punti)	punti
Laghi di cava (poligoni)		aree	

Avigliana è possibile accedere ad approfondimenti tematici quali: le schede dell'Atlante Regionale dei Laghi Piemontesi, le schede realizzate per i Siti di Importanza Comunitaria e per le Zone a Protezione Speciale (pubblicate sul sito della Regione Piemonte) e le informazioni derivanti dall'International Waterbird Census (IWC) (figura 5, pag. 37).

Come già accennato, nel caso in cui più fonti informative documentino la presenza della stessa zona umida, queste sono state conservate tutte privilegiando quella ritenuta più idonea e menzionandola come fonte "principale", cosicché, selezionando un qualsiasi elemento geografico, è possibile risalire alla sua fonte originaria e, in maniera indiretta, alle altre eventuali fonti che l'hanno documentato in altri ambiti di progetto.

5.2 LA CARTOGRAFIA ALLA SCALA 1:250.000



La scelta di realizzare una cartografia alla scala 1:250 000 nasce dall'esigenza di disporre di uno strumento di rappresentazione di sintesi in grado di fornire una vista d'insieme a livello regionale delle zone umide e della loro distribuzione territoriale. Trattandosi di una scala di sintesi molto distante dalla scala originaria della banca dati, è emersa la necessità di valutare possibili modalità di rappresentazione e di generalizzazione dei dati utili al passaggio di scala. L'adozione delle regole cartografiche tradizionali di sfooltimento e generalizzazione si è rivelata per diversi aspetti impraticabile a causa della quantità di informazioni (categorie e classi) e della loro specifica distribuzione spaziale (sovrapposizione di geometrie di oggetti diversi). Anche il metodo della scelta dello sfooltimento dimensionale funzionale alla scala cartografica si è rivelato inidoneo, in quanto la sua applicazione avrebbe comportato la scomparsa della maggior parte degli elementi, compromettendo il valore della carta in termini di ricchezza di informazioni. Sono stati quindi sperimentati e valutati altri approcci cartografici, quale quello cromatico e quello basato sul calcolo delle densità spaziali: entrambi si sono rivelati poco praticabili sia per limiti di leggibilità e di interpretazione da parte dell'utente oltreché per l'introduzione di chiavi di lettura cartografica fuorvianti.

Dopo le prime sperimentazioni e in considerazione di quanto espresso sopra, si è convenuto di rappresentare tutti gli elementi rilevati con un' unica gradazione di colore (indicatore di presenza di Zona umida) e di generalizzare unicamente i poligoni non cartografabili alla scala, tramite la loro trasposizione in oggetti puntuali. La simbologia puntuale è stata scelta in modo analogo per tutte le categorie rappresentate. In considerazione dei parametri standard della cartografia 1:250 000 (minima unità cartografabile: superfici uguali/superiori a 25-50 ha ovvero da 2mm x 2mm in carta), l'allestimento finale rappresenta:

- gli elementi lineari senza distinzione tra artificiali e naturali;
- gli elementi poligonali con una superficie maggiore/uguale a 250 000 m²;
- gli elementi puntuali;
- gli elementi poligonali con una superficie minore di 250 000 m², trasformati in elementi puntuali.

L'idrografia della base topografica compare come elemento tematico e quindi con simbologia simile a quella artificiale.

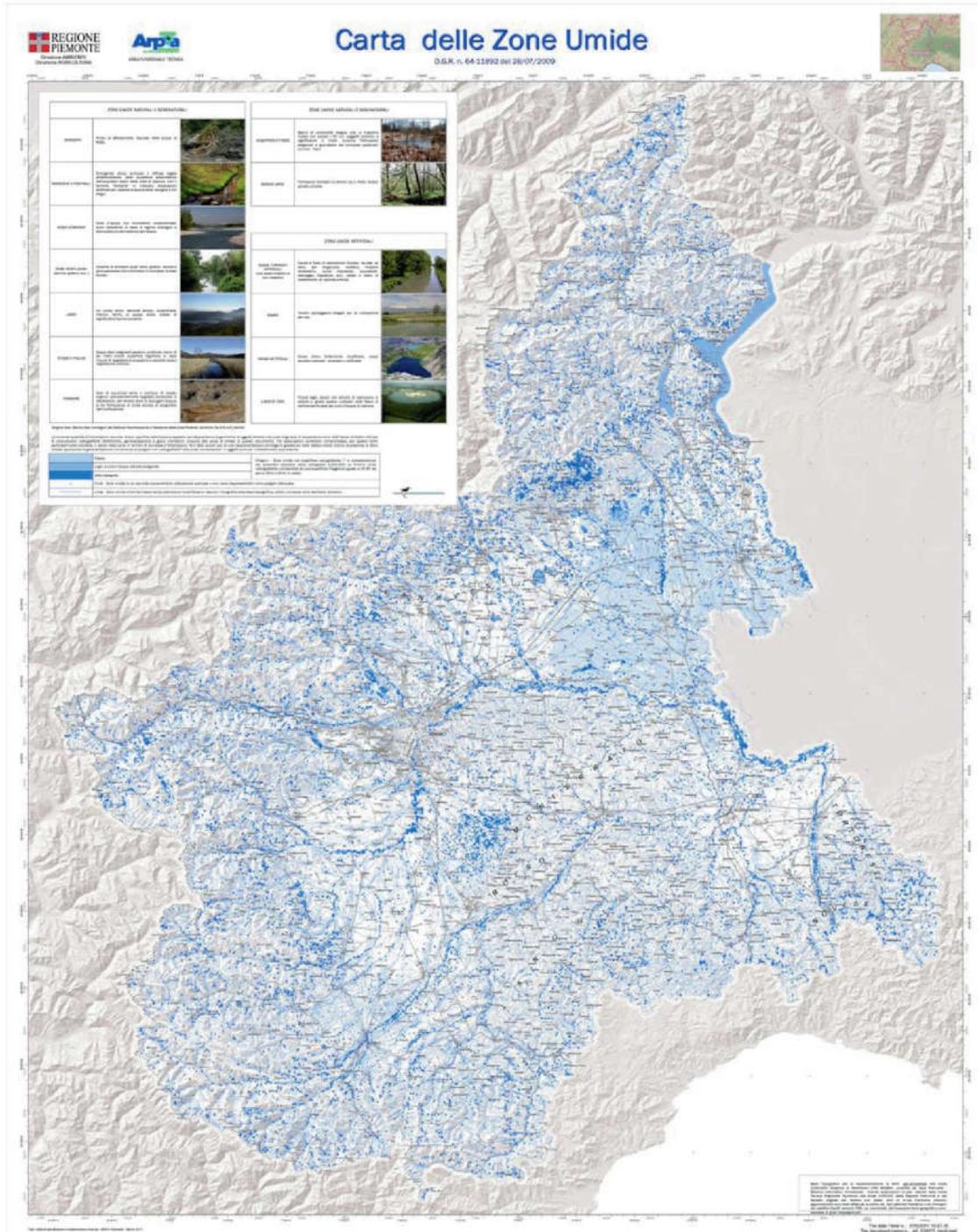
La base topografica adottata è quella già realizzata da Arpa Piemonte - Sistema Informativo Ambientale - per la rappresentazione di temi geo-ambientali alla scala 1:250 000 (Sistema di riferimento UTM WGS84). Si tratta di un database topografico ottenuto da elaborazioni semi-automatiche di fonti informative diverse, prima fra tutte quella della Carta Tecnica Regionale Numerica alla scala 1:50 000 e 1:10 000 della Regione Piemonte e dal Modello Digitale del Terreno con passo 10 m di Arpa Piemonte.

In figura 6 (pag. 40) è riportata un'immagine dell'allestimento cartografico della Carta della distribuzione delle zone umide in Piemonte alla scala 1:250.000 in cui, per ragioni di visibilità, non compare il reticolato idrografico minore, naturale e artificiale.

5.3 IL SERVIZIO WEBGIS DELLE ZONE UMIDE IN PIEMONTE

Considerata la ricchezza delle informazioni censite e la necessità di renderle





il servizio web-GIS.



disponibili ad utenti esterni, si è deciso di realizzare un apposito servizio informativo geografico (*web-GIS*) che attraverso un'interfaccia cartografica consenta l'analisi della distribuzione delle zone umide sul territorio piemontese e la consultazione della banca dati associata. Tale scelta è in linea con gli obblighi introdotti dalla Direttiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007 *che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale della Comunità europea (Inspire)* e dal decreto di recepimento nazionale (d. lgs. 32/2010), che prevede l'adozione di strumenti informatici e di servizi informativi geografici quali mezzi per la pubblicazione, condivisione e interoperabilità dei dati ambientali in Europa.

Il servizio *web-GIS* realizzato dal Sistema Informativo Ambientale di Arpa Piemonte permette di consultare le informazioni relative alle zone umide regionali censite nella loro completezza. E' possibile visualizzare i dati sia attraverso la loro ubicazione sul territorio (rappresentazione geografica) sia attraverso la lettura e l'analisi dei dati tabellari associati (estensione, tipologia, denominazione dell'area protetta di appartenenza, ecc.) (figura 7). Siccome questa prima versione dei dati sarà comunque passibile di aggiornamenti e integrazioni, il servizio *web-GIS* sarà allineato in maniera coordinata con tale evoluzione. Con questa applicazione la banca dati può essere consultata attraverso un'interfaccia semplice ed immediata. Selezionata una zona umida di interesse, è possibile dalla mappa accedere alle informazioni inerenti la tipologia secondo la classificazione adottata, la fonte informativa, la scala di acquisizione, l'anno di riferimento ed eventuali approfondimenti (note o descrizioni). Inoltre

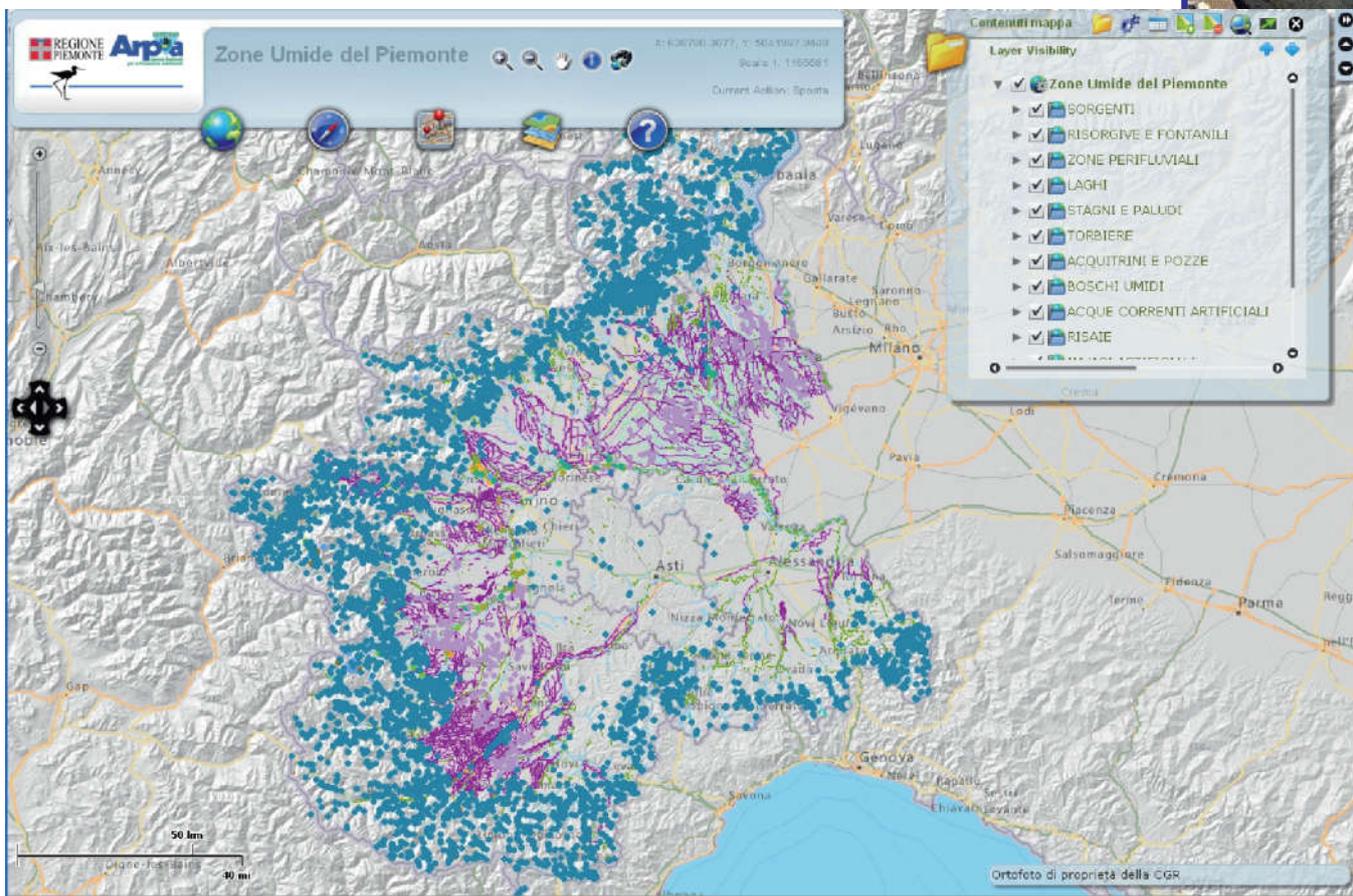
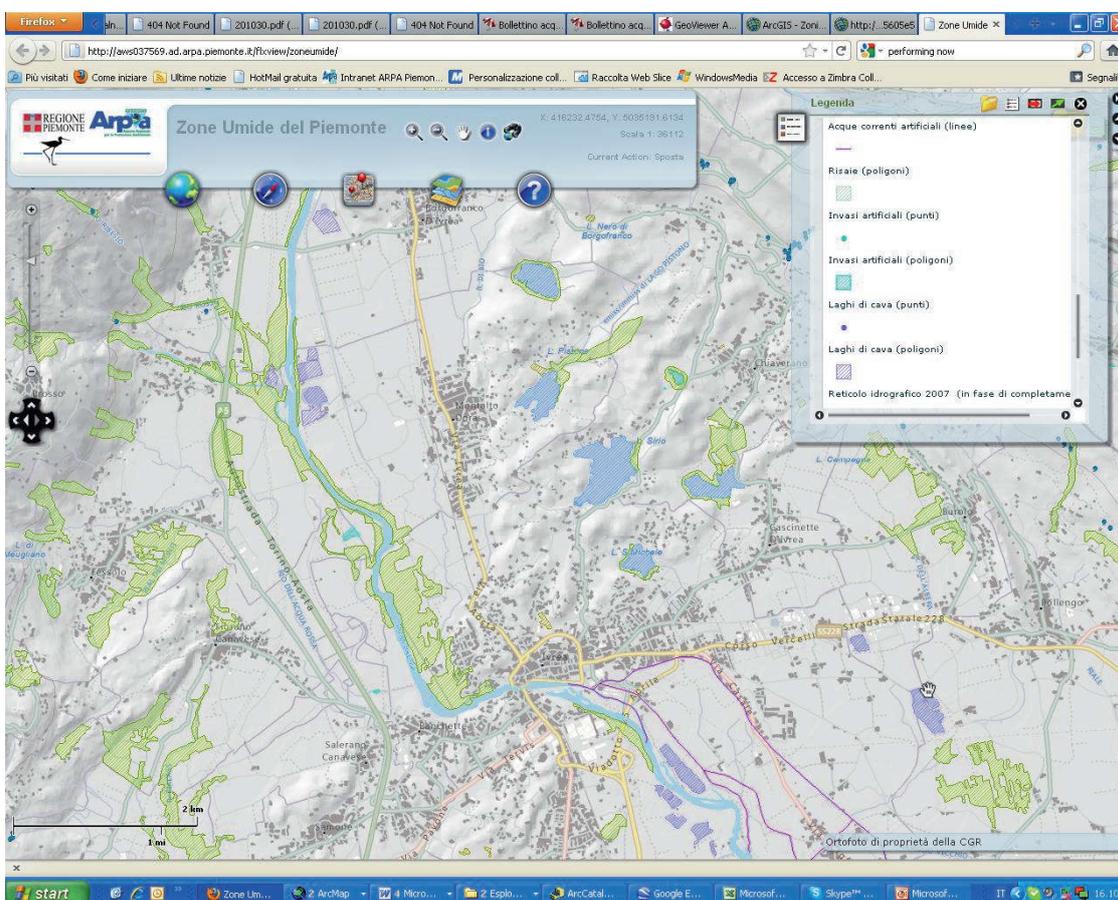


Figura 6. Carta delle zone umide piemontesi.



l'applicazione web facilita la consultazione integrata degli strati informativi geografici che descrivono per aspetti diversi le caratteristiche della zona umida. Nel caso specifico, l'applicazione permette di consultare sia i diversi strati informativi che compongono il *data-set* delle zone umide sia, in maniera contestuale, gli altri strati informativi geografici strettamente correlati per tematica come ad esempio le aree protette, i siti di interesse comunitario (SIC) e le zone di protezione speciale (ZPS). Infine, attraverso la selezione di una zona di interesse, una possibilità, offerta dal servizio *web-GIS*, è quella di poter stampare, su carta o su file in formato PDF, una cartografia. Tale funzionalità può risultare sicuramente utile e a supporto delle attività tecniche degli enti e dei professionisti (relazioni tecniche, conferenze di servizi, ecc.).

I dati tematici sono visualizzabili cartograficamente su diverse basi di riferimento sia topografiche sia ortofotografiche (ortoimmagini Blom-CGR

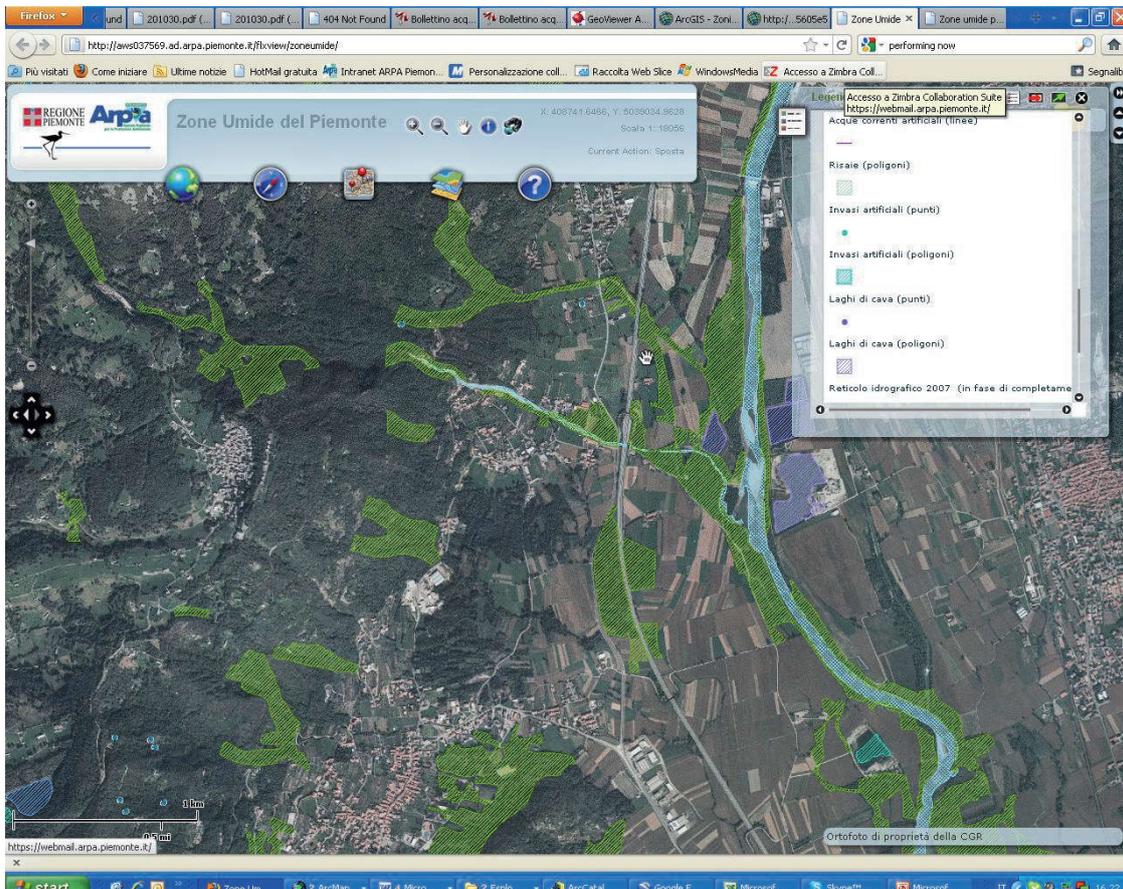


Terraitaly™ aggiornamento 2000 e 2007). Più precisamente la base topografica presente nel servizio è stata prodotta dal Sistema Informativo Ambientale di Arpa Piemonte e si basa su un approccio di consultazione di tipo multiscalare: a partire da scale di inquadramento generale è possibile attraverso zoom successivi giungere a una descrizione topografica del territorio di maggior dettaglio. La selezione della base topografica rispetto alla scala di consultazione è gestita in maniera automatica dalla stessa applicazione GIS, facilitando notevolmente la consultazione delle informazioni geo-tematiche (Figura 8).

Questo strumento potrà contribuire a diffondere nell'ambito della Pubblica



Amministrazione i risultati del censimento rappresentando a scala regionale un nuovo importante tassello informativo che migliora e integra il livello di



conoscenza del territorio. L'obiettivo prioritario è quello di garantire la massima accessibilità e fruibilità delle informazioni a tutti gli Enti pubblici piemontesi al fine di fornire un concreto supporto alle attività di analisi, valutazione e pianificazione ambientale e territoriale (es. Valutazioni di Impatto Ambientale, Valutazioni di Incidenza e Valutazioni Ambientali Strategiche) e di quelle di tutela e salvaguardia ambientale. Parimenti a livello di accessibilità al pubblico, il servizio web-GIS potrà in generale contribuire ad accrescere, anche tra i cittadini, la conoscenza di questi habitat specifici e della loro distribuzione sul territorio regionale (Figura 9).

5.4 SINTESI DELLA DISTRIBUZIONE REGIONALE DELLE ZONE UMIDE

Nella tabella 9 (pag. 44) è rappresentata una sintesi dell'insieme delle informazioni raccolte all'interno della Banca Dati. Complessivamente sono stati reperiti e riportati in cartografia 31 772 elementi cartografici (10 483 poligoni, 10 584 punti e 10 705 linee) corrispondenti ad un corrispettivo numero di zone umide presenti sul territorio.



CATEGORIA ZONA UMIDA	N. oggetti nel repertorio	di cui poligoni	di cui punti	di cui linee
SORGENTI	9678	1	9677	0
RISORGIVE E FONTANILI	760	12	748	0
ACQUE CORRENTI	---	---	---	---
ZONE PERIFLUVIALI (lanche, golene, ecc.)	274	251	23	0
LAGHI	1750	1722	28	0
STAGNI E PALUDI	214	182	32	0
TORBIERE	372	354	18	0
ACQUITRINI E POZZE	74	52	22	0
BOSCHI UMIDI	4421	4394	27	0
ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI (con alveo rivestito e non rivestito)	10746	41	0	10705
RISAIE	184	184	0	0
INVASI ARTIFICIALI	2853	2849	4	0
LAGHI DI CAVA	446	441	5	0
TOTALE ZONE UMIDE	31772	10483	10584	10705

Tabella 6: Enti Parco che hanno trasmesso informazioni sulle zone umide.

Da una prima analisi emerge che il livello informativo lineare è costituito dalla sola categoria delle acque correnti artificiali a cielo aperto prevalentemente costituite dalla ricca rete di canali irrigui che caratterizzano le aree di pianura e gli ampi fondivalle. Per quanto riguarda invece gli oggetti ambientali rappresentati con un punto, questi sono prioritariamente indicati dalla categoria delle sorgenti: trattasi di 9678 oggetti geografici su 10483 oggetti totali, cioè il 91% dei punti censiti che, in quanto emergenze puntiformi di acqua sotterranea, sono rappresentabili quasi esclusivamente in questo modo. I restanti punti riguardano principalmente la categoria delle risorgive e fontanili (258 punti, 2,4% del totale, ed in minor misura tutte le altre categorie ad eccezione delle acque correnti artificiali e delle risaie). Infine il livello poligonale rappresenta tutte le categorie di zone umide previste per il censimento.

Particolarmente numerose risultano essere le categorie che rappresentano due insiemi di poligoni di ridotte dimensioni:

- i boschi umidi (4394), distribuiti soprattutto lungo il reticolo idrografico regionale ed in corrispondenza degli altipiani baraggivi del biellese, vercellese e novarese;
- gli invasi artificiali (2853) distribuiti uniformemente su tutto il territorio regionale.

Un'altra categoria rappresentata da un numero elevato di poligoni di ridotte dimensioni (251) è quella delle zone perfluviali lungo i principali corsi d'acqua piemontesi in corrispondenza delle piane alluvionali. Bisogna, però, considerare che le zone perfluviali sono spesso caratterizzate da una vegetazione ascrivibile agli stessi habitat che caratterizzano i boschi umidi ripariali (saliceti, ontaneti, pioppeti, ecc.). Nella banca dati, la distribuzione delle zone perfluviali lungo le



piane alluvionali dei principali corsi d'acqua piemontesi, può quindi essere in parte considerata sovrapponibile a quella dei Boschi umidi.

La categoria delle risaie, con i suoi 184 poligoni, rappresenta la categoria di zona umida con la maggior estensione sul territorio regionale: circa 1 300 km². Tuttavia bisogna considerare che in questo dato sono stati compresi tutti quei terreni agricoli che, in base ai dati reperiti, possono potenzialmente essere interessati nel periodo primaverile ed estivo dalla sommersione per la coltivazione del riso. Si tratta quindi di un dato rilevante, in quanto le risaie nel periodo di sommersione ospitano una ricca comunità animale e vegetale; nondimeno si deve tenere presente che si tratta pur sempre di zone umide artificiali e con una spiccata variabilità nel tempo (periodo di sommersione limitato a pochi mesi dell'anno) e nello spazio (rotazione e variazione della tipologia di coltura sugli appezzamenti agricoli rappresentati in banca dati).

Un'altra tipologia di zona umida significativamente rappresentata è quella dei laghi (1743 poligoni), che comprende sia le ampie superfici lacustri (es. Lago Maggiore e Lago d'Orta) sia un insieme di piccoli specchi d'acqua distribuiti principalmente nell'ambiente collinare e montano.

Torbiere, Stagni e Paludi, Pozze ed Acquitrini rappresentano, infine, tre categorie di zone umide naturali e seminaturali la cui rappresentazione nella banca dati potrebbe risultare sottostimata rispetto alla loro reale presenza sul territorio, a causa dei seguenti fattori:

- non esistono banche dati strutturate relative alla distribuzione regionale di queste zone umide; i dati riportati nella presente banca dati derivano principalmente da singoli censimenti effettuati dagli Enti Parco o derivanti dai Piani di Gestione dei Siti Natura 2000;
- tali aree presentano spesso un'estensione limitata ed una distribuzione puntiforme sul territorio per cui sono spesso di difficile individuazione;
- si tratta di ambienti di non sempre facile classificazione con caratteristiche simili e quindi confondibili fra loro.

Per un'analisi più dettagliata relativa ai dati di distribuzione e copertura riferibili alle singole categorie di zone umide si rimanda agli allegati "Cartogrammi ed approfondimenti cartografici".





6

CONCLUSIONI

6.1 CONSIDERAZIONI FINALI

L'attività svolta per il censimento delle zone umide rappresenta il primo passo per la rappresentazione dello scenario regionale piemontese in termini di distribuzione e classificazione di zone umide. Questo obiettivo si è concretizzato con la realizzazione di questa pubblicazione, della banca dati e delle relative cartografie che rappresentano un primo nucleo di conoscenza tematica, il più possibile organica, che mette a sistema quanto disponibile a scala regionale riguardo la distribuzione di queste componenti ambientali.

L'insieme delle informazioni raccolte e messe a disposizione nella banca dati rappresentano anche la base di partenza per attività di approfondimento e di ricerca a scale di maggior dettaglio. Si tratta quindi di uno strumento dinamico che potrà essere implementato e approfondito e, proprio per tale ragione, si ritiene importante segnalare ed evidenziare le criticità ed i limiti degli strumenti prodotti al fine di consentire una lettura più consapevole del materiale messo a disposizione. Infatti, come più volte indicato nei paragrafi precedenti, l'eterogeneità dei dati reperiti (dalle semplici perimetrazioni agli studi più approfonditi) ha comportato diverse scelte e semplificazioni finalizzate a ottenere una rappresentazione sintetica ed una classificazione chiara, uniforme e leggibile dei dati raccolti. Tali procedimenti valutativi hanno in alcuni casi penalizzato informazioni di maggior dettaglio consentendo però la realizzazione di una base dati il più omogenea possibile. Inoltre dalla consultazione della banca dati geografica, attraverso il servizio web-GIS o dall'immagine derivante dalla cartografia alla scala 1:250 000, appare evidente come alcuni ambiti territoriali siano caratterizzati da una significativa presenza di zone umide, mentre altri ne sembrano completamente privi. La maggiore o minore presenza di zone umide in un determinato ambito territoriale potrebbe essere correlata non solo ad un'oggettiva maggior ricchezza di tali ambienti, ma anche ad un maggior livello di conoscenza del territorio. Infatti molti dati derivano da informazioni provenienti dagli enti di gestione delle aree protette o dai piani di gestione dei Siti Natura 2000 e ciò determina inevitabilmente una maggiore densità di zone umide in corrispondenza degli ambiti territoriali compresi all'interno di queste aree rispetto al territorio regionale esterno ad esse. Analogamente la maggior presenza di zone umide può essere legata a studi o censimenti specifici effettuati in ambiti circoscritti (es. sorgenti del biellese). Infine si sottolinea che l'attività svolta non ha previsto controlli sistematici tramite fotointerpretazione o verifiche in campo dei dati raccolti, rifacendosi, per quanto attiene la classificazione, alle informazioni desumibili dal dato originale che, a causa dell'eterogeneità delle fonti, potrebbe essere datato o impreciso.

Nonostante i limiti precedentemente evidenziati, l'attività svolta permette di rendere disponibile e fruibile per una vasta gamma di utenti (tecnici esperti, cittadini) un'importante mole di informazioni sulle zone umide che rappresentano componenti di particolare interesse per la biodiversità del territorio regionale, di cui è fondamentale sviluppare la conoscenza riguardo le loro peculiarità e la loro distribuzione sul territorio regionale al fine di adottare idonee misure di tutela, salvaguardia e valorizzazione.



6.2 POTENZIALI LINEE EVOLUTIVE

Come precedentemente evidenziato, la banca dati realizzata rappresenta un importante ed utile strumento per svolgere future ricerche ed approfondimenti. In sintesi le linee di sviluppo potrebbero essere sintetizzate come segue:

- verifica dei dati raccolti tramite approfondimenti su ambiti territoriali specifici, anche con verifiche e sopralluoghi in campo;
- realizzazione di cartografie con scale di maggior dettaglio;
- approfondimento delle classificazioni utilizzate per meglio identificare le diverse zone umide presenti sul territorio regionale utilizzando sistemi di classificazione riconosciuti a livello internazionale (ad es. Corine Biotopes e/o Natura 2000) in grado di analizzare le peculiarità naturalistiche ed ecosistemiche della zona umida rappresentata ed evidenziare la presenza di habitat e/o specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva “Habitat”;
- messa a regime di un sistema di monitoraggio e aggiornamento di questi ambienti così mutevoli in quanto legati alla presenza d'acqua e/o a modificazioni di uso del suolo. Ciò permetterebbe di mantenere sotto controllo nel tempo la loro reale distribuzione sul territorio regionale ed aprire nuovi scenari di studio sugli aspetti della loro evoluzione nell'ambito del contesto più ampio della rete ecologica.

Si tratta quindi di diverse potenziali linee di sviluppo ed aggiornamento che potrebbero essere attuate su ambiti territoriali differenti e sviluppate da diversi enti impegnati nel campo dello studio, conoscenza e salvaguardia della biodiversità. Da questo punto di vista, i territori delle aree protette piemontesi, che hanno già collaborato attivamente nella prima fase di implementazione della banca dati, e che sono in possesso di una conoscenza approfondita dei territori da loro tutelati, potrebbero rappresentare le realtà territoriali più idonee per svolgere le suddette attività.

La Banca Dati potrà essere costantemente aggiornata e integrata secondo le nuove informazioni progressivamente raccolte sul territorio o che verranno rese disponibili.

Per quanto concerne il servizio web-GIS delle Zone Umide, le evoluzioni previste riguarderanno sia l'aggiornamento e l'integrazione della base dati, sia l'evoluzione del servizio geografico secondo le linee di indirizzo richieste di Inspire. Perciò, sul piano tecnologico, si prevede l'esposizione del servizio informativo cartografico secondo il protocollo di interoperabilità OGC WMS previsto da Inspire per garantire la piena accessibilità e fruibilità del servizio attraverso qualsiasi tipo di strumento GIS OGC compatibile, sia di tipo commerciale sia *open-source*. Sempre in linea con le norme introdotte da Inspire e dal decreto di recepimento nazionale, si procederà alla prima sperimentazione della stesura della metadocumentazione prevista per i livelli “dataset” e “servizio” secondo i profili Inspire e RNDT (Repertorio Nazionale Dati Territoriali).



ALLEGATI



Le schede descrittive sono state redatte attingendo alle fonti bibliografiche disponibili per fornire una descrizione sintetica delle categorie di zone umide riportate nella classificazione del progetto. Le informazioni e i dati sono stati organizzati e strutturati in modo da:

- illustrare gli aspetti geomorfologici e idrologici;
- descrivere i principali elementi vegetazionali e faunistici tipici di ciascun ambiente;
- individuare le criticità eventualmente derivanti da pressioni antropiche.

Per ogni tipologia di zona umida sono stati individuati:

- gli habitat peculiari, secondo lo schema dettato dalla direttiva europea (Direttiva 92/43/CEE);
- le eventuali misure di tutela adottate nell'ambito della pianificazione regionale;
- le indicazioni relative alla distribuzione regionale di tali zone sul territorio regionale e la bibliografia relativa nei limiti delle conoscenze disponibili.

È necessario precisare che le schede tipologiche forniscono informazioni di massima sulle diverse categorie di zone umide classificate, riportando informazioni generali relative agli habitat e alle specie potenzialmente ospitate. Tali informazioni hanno carattere esclusivamente orientativo e la determinazione dell'effettivo pregio naturalistico della singola area va accompagnata da specifici approfondimenti in campo.

Vengono inoltre presentate una serie di cartografie che illustrano la distribuzione delle diverse categorie di zone umide sul territorio regionale ed alcuni approfondimenti su aree particolarmente interessanti del territorio piemontese.

SCHEDE DESCRITTIVE ZONE UMIDE NATURALI E SEMINATURALI

Le zone umide delle acque interne, accomunate dalla loro stretta dipendenza dalla rete idrografica superficiale e sotterranea, si generano soprattutto per riempimento o per affioramento della falda.

Nella macrosuddivisione delle zone umide naturali della presente classificazione, si è deciso di inserire anche le acque correnti, così come previsto dalla definizione di Ramsar e peraltro già inserite nella classificazione regionale. L'inclusione di tali ambienti è legata, oltre che alla possibilità di restituire un quadro informativo più esteso e generale, anche alla stretta connessione e reciproca influenza esistente (in particolare in ambienti planiziali) tra le aste fluviali ed alcune categorie di zone umide (es. zone perifluviali, boschi umidi) in termini sia di qualità idrica, sia di distribuzione ed evoluzione degli habitat presenti.

Ad eccezione delle acque correnti e pur nella grande varietà di forme ed estensione, gli ambienti umidi presentano un elevato livello di similarità per quanto riguarda le tipologie vegetazionali, la fauna e le funzioni trofiche generali. Si tratta di ambienti che presentano una ricca biodiversità e costituiscono punti fondamentali per il mantenimento della rete ecologica regionale. In molti casi le zone umide sono però sottoposte a forti pressioni antropiche, in particolare nelle zone di pianura e, per tale motivo, sono da considerarsi veri e propri ambienti residuali fortemente alterati nel passato e attualmente spesso minacciati.

Qui di seguito si riportano le schede descrittive per ogni tipologia di zone umida naturale e seminaturale considerata nel presente lavoro.





SORGENTI

DEFINIZIONE

Punto di affioramento naturale delle acque di falda.

DESCRIZIONE

La portata di una sorgente è il volume di acqua erogato nell'unità di tempo (usualmente espressa in litri o m³ al secondo) ed è variabile passando da sorgenti di portata inferiore al litro al secondo (come le classiche sorgenti di montagna) a quelle con portate dell'ordine della decina di metri cubi al secondo (10.000 litri al secondo). La variazione della portata di una sorgente nel tempo è detta regime della sorgente. Lo studio del regime consente di acquisire importanti informazioni sulle caratteristiche dell'acquifero che alimenta la sorgente (permeabilità, estensione, capacità di immagazzinamento), ma anche sull'entità e modalità di ricarica da parte delle acque meteoriche.

L'area sorgiva può essere caratterizzata da un bacino idrico di dimensioni molto variabili, generalmente con presenza di un emissario: si va dal piccolo rigagnolo montano a zone umide di notevole estensione, caratterizzate generalmente dalla presenza di numerose polle sorgive, in parte anche di subalveo.

Le sorgenti vengono generalmente classificate in base al loro regime, alle loro caratteristiche chimico-fisiche e alle loro modalità genetiche.

Si distinguono sorgenti temporanee o stagionali (attive soltanto in alcuni periodi dell'anno), sorgenti intermittenti (tra cui alcune sorgenti carsiche), sorgenti perenni (sempre attive) e tra queste si possono distinguere sorgenti a regime variabile, cioè soggette a forti oscillazioni della portata durante l'anno, e sorgenti a regime regolare, ovvero quelle in cui la portata non varia oltre il 50% rispetto al valore medio.

Dal punto di vista chimico-fisico, le sorgenti si distinguono per temperatura e contenuto in sali disciolti in sorgenti termali o minerali:

- termali: generalmente le acque sorgive hanno temperature corrispondenti a quelle dell'area di alimentazione comprese tra 4-5°C e 16-18°C, con valori tipici di 10-12°; a causa di particolari condizioni idrogeologiche possono essere presenti acque sorgive con temperature più elevate, si distinguono così acque ipertermali (temperatura >50°C), mesotermali (tra 35° e 50°C) e ipotermali (20-35°C);
- minerali: la salinità totale delle sorgenti è in genere inferiore a 1-1,5 g/l, in particolari condizioni idrogeologiche si possono riscontrare sorgenti con concentrazioni saline diverse ad esempio le acque minerali hanno contenuto in sali superiore a 1,5 g/l.

In alcuni siti molto localizzati sono presenti alcune sorgenti caratterizzate da acque ricche in carbonato di calcio (CaCO₃) che determinano la formazione di cenosi igrofile peculiari caratterizzate dalla presenza di muschi con

prevalenza di *Cratoneurion commutatum* e di altre specie vascolari degli ambienti umidi con creazione di cuscinetti muscinali di varie dimensioni con incrostazioni travertinosi disposte su pareti o pendii stillicidiosi. Questi ambienti umidi sono individuati come “Formazioni igrofile di muschi calcarizzanti” e sono considerati habitat prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Le sorgenti possono subire alterazioni quantitative, a causa di captazioni o di interventi che interferiscono con le risorse idriche sotterranee, o qualitative, nel caso le acque sotterranee subiscano contaminazioni e variazioni della loro composizione chimica.

MISURE DI TUTELA

Sono numerose le norme che tutelano la qualità chimico fisica delle acque sotterranee e che ne stabiliscono le modalità di utilizzo e prelievo, non sono invece state rilevate norme e misure specifiche di tutela e salvaguardia degli habitat e delle componenti ecosistemiche connesse alla presenza di sorgenti. Nel decreto legislativo 16 marzo 2009, n° 30 *Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. (09G0038)*, l'art. 3 stabilisce che debbano essere definiti dei valori soglia per valutare lo stato chimico delle acque sotterranee e che la



Fotografia 4. Sorgente con muschi calcarizzanti in Località Lendiniera (Val Troncea). Questo tipo di sorgente è uno degli habitat prioritari identificati dalla Direttiva “Habitat”. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)

Fotografia 5. *Isoetes malinverniana*. (D. Bouvet)



fissazione dei suddetti valori tenga conto “della protezione del corpo idrico sotterraneo in relazione all'impatto e al rapporto tra acque sotterranee e acque superficiali, acque sotterranee ed ecosistemi terrestri ed acquatici ad esse connessi”.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

Formazioni igrofile di muschi calcarizzanti (Cod. Natura 2000: 7220). Sono presenti stazioni localizzate di “Formazioni igrofile di muschi calcarizzanti” in Bassa Valle di Susa, Val Troncea, Valle Maira, Valle Grana, Valle Stura di Demonte ed in Val Curone.

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Le sorgenti risultano distribuite in tutto l'arco alpino, nella fascia pedemontana, sui rilievi appenninici e, con minor densità e distribuzione più localizzata, in ambiti collinari e di pianura.

Riguardo tale distribuzione bisogna tenere presente che la maggiore o minore densità degli elementi censiti sul territorio piemontese potrebbe essere legata ad un maggiore livello di conoscenza del territorio da parte degli enti che hanno fornito il dato o da ricerche ed analisi approfondite su ambiti territoriali circoscritti.





RISORGIVE E FONTANILI

DEFINIZIONE

Con il termine di “risorgiva” si definisce l'emergenza idrica puntuale o diffusa legata all'affioramento della superficie piezometrica dell'acquifero libero nelle aree di pianura. Si differenziano dalle sorgenti in quanto sono presenti in corrispondenza di variazioni di permeabilità nei depositi clastici lungo le aree di pianura dove sono state spesso sfruttate a fini agricoli ed irrigui tramite sistemi di escavazione artificiali chiamati con il termine di “fontanili”.

DESCRIZIONE

Le venute a giorno delle acque vengono classificate, in base alla loro morfologia, in “polle” (dalla forma subcircolare e ben definita), “fontanai” (nei quali l'emersione delle acque è favorita dalla presenza di cavità più o meno profonde ed a volte collegate da fossati) e “affioramenti” (se la fuoriuscita delle acque avviene attraverso le ghiaie senza alcuna struttura particolare presente).

La presenza delle risorgive dipende da diversi fattori quali la topografia dell'area, la geometria dei corpi di rocce sciolte interessate, la potenza della falda e le periodiche variazioni della stessa in funzione dell'alimentazione a monte.

La temperatura delle acque di risorgiva è piuttosto costante nell'arco delle stagioni, con una media che oscilla fra i 10° ed i 14°. Le deboli variazioni stagionali si registrano con ritardi costanti dell'ordine di 2 - 4 mesi: è così che le acque delle risorgive sono più fredde in aprile e più calde in ottobre. L'acqua è inoltre trasparente per una presenza molto ridotta di materiali solidi in sospensione e presenta concentrazioni di nutrienti molto basse (oligotrofia). Questo insieme di fattori attribuisce ai corsi d'acqua di risorgiva e al loro popolamento vegetale caratteristiche di originalità rispetto alle altre tipologie di specchi d'acqua presenti in Pianura Padana.

Questi ambienti ospitano generalmente una ricca vegetazione acquatica con presenza anche di specie rare ed endemiche e ricche comunità animali invertebrate e vertebrate (ad es. si possono trovare trote e temoli) che, nelle acque lentiche di risorgiva, trovano condizioni chimico fisiche particolari simili a quelli che possono essere rilevati in ambienti montani di acque correnti (valori di temperatura, concentrazione di ossigeno disciolto e livello di trasparenza).

Il fontanile rappresenta un ecosistema seminaturale originato da una primitiva risorgiva, imbrigliata e gestita dall'uomo attraverso interventi di scavo e continue operazioni di manutenzione.

Nella sua forma più semplice il fontanile è formato da tre componenti principali: la testa, costituita da uno scavo di pochi metri nel terreno, in genere di forma tondeggiante, ove l'acqua della falda freatica fuoriesce

attraverso delle piccole opere di presa; la gola, rappresentata da una strozzatura più o meno marcata raccordo tra la testa e l'asta; l'asta, ovvero il fosso o roggia (a seconda della dimensione) che convoglia l'acqua che affiora nella testa verso il reticolo superficiale a fini irrigui; infine le polle, ovvero i punti dai quali fuoriesce l'acqua dal fondo dello scavo.

Il fontanile presenta caratteristiche di qualità chimico-fisiche delle acque simili alle risorgive da cui si origina: le acque sono caratterizzate da limpidezza e basse escursioni termiche; queste infatti sgorgano a temperature che in media si aggirano intorno ai 10°-16°C, con escursioni termiche annuali raramente superiori ai 5°. Ciò costituisce un evidente vantaggio per l'agricoltura, poiché permette in inverno di disporre di acqua d'irrigazione tiepida e in estate di disponibilità idrica anche se la stagione è secca.

I pochi fontanili non compromessi dall'azione dell'uomo presentano un ambiente peculiare, molto interessante dal punto di vista sia paesaggistico che naturalistico per la presenza di vegetazione acquatica, galleggiante e sommersa, e in quanto siti di rifugio per molte specie animali.

La copertura vegetale più frequente nei fontanili da poco ripuliti è la comunità ad elofite dominata dai crescioni che si distribuiscono in zatteroni più compatti ai bordi e più diradati verso la zona centrale. Con il progressivo abbandono delle opere di manutenzione le polle che alimentano la testa del fontanile tendono ad ostruirsi; gli effetti del rallentamento della corrente sono la progressiva emarginazione della vegetazione a crescita e il contemporaneo consolidarsi della copertura delle vegetazione a lenticchia d'acqua (*Lemna minor*), sotto la quale si afferma progressivamente il *Ceratophyllum demersum* ben adattato a condizioni di scarsa luminosità. La riduzione drastica dell'alimentazione idrica implica che la testa del fontanile



Fotografia 6. Risorgiva presso la Stura in località Grange di Nole. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)



divenga una cavità con acqua quasi stagnante che durante la stagione estiva può andare incontro ad asciutte prolungate, ove la tendenza è il progressivo affrancamento dalla vegetazione propriamente acquatica.

I canali che raccolgono le acque di risorgiva tendono ad ospitare una vegetazione abbastanza simile a quella della testa del fontanile. Con il progressivo allontanamento dalla testa e quindi con la graduale commistione con acque superficiali, la vegetazione tende a perdere la sua specificità e ad allinearsi con quella tipica degli ambienti di acque correnti della pianura. Una specie vascolare endemica legata alle acque correnti veloci dei corsi d'acqua di risorgiva, nella Pianura Padana occidentale, è la pteridofita acquatica *Isoetes*



Fotografia 7. Fontanile in ambiente baraggivo. (M. Massara)

malinverniana denominata anche Calamaria, specie compresa negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”.

Un aspetto significativo, osservabile nella Pianura Padana occidentale, è quello riferibile a formazioni arboree ad ontano che circondano l'area del fontanile.

Le acque dei fontanili, grazie alla relativa stabilità termica, ospitano specie animali caratteristiche e di notevole pregio naturalistico. Tra i crostacei va segnalato, pur non avendo come ambiente elettivo le risorgive, il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), specie compresa in Allegato II della Direttiva “Habitat” e specificatamente tutelata dall' articolo 29 della l.r. 32/1982, che può essere presente nelle rogge planiziali ove la qualità delle acque lo consenta, trattandosi di una specie piuttosto sensibile all'inquinamento.

La comunità ittica è adeguata al quadro dei corsi di risorgiva, dove si trovano a convivere pesci di acque lentiche, come i ciprinidi, ma anche trote e

temoli reofili molto esigenti nei confronti dell'ossigenazione.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Gli interventi di bonifica che hanno introdotto la pratica della marcita per la produzione del foraggio e la coltura del riso, hanno fatto sì che il complesso di vegetazioni igrofile legate all'emergenza delle acque di risorgiva da molto tempo sia stato sostituito da colture agrarie e che esse sopravvivano quindi solo negli ambienti strettamente acquatici. Inoltre le caratteristiche e le peculiarità geomorfologiche, idrogeologiche ed idrologiche di questi ambienti, determinano un'elevata vulnerabilità all'inquinamento sia quantitativo (sfruttamento ed emungimento della falda) che qualitativo (contaminazione della falda principalmente da pesticidi e fertilizzanti). La captazione delle acque di risorgiva è una realtà molto antica e conseguentemente la dinamica naturale delle polle è ormai molto rara. La cavità sorgentizia naturale è sostituita da una testa di fontanile in cui l'aspetto e la composizione floristica della vegetazione sono essenzialmente regolate dalla frequenza delle operazioni di spurgo che vi vengono condotte.

Alcune caratteristiche peculiari conferiscono ai fontanili una valenza ecologica, paesaggistica, storica ed economica unica; tuttavia, questi particolari ecosistemi attualmente si trovano in uno stato di profondo degrado, laddove non siano già completamente scomparsi. Il fontanile richiede di fatto una corretta gestione e una continua manutenzione: l'abbandono dell'utilizzo di acqua di risorgiva per l'irrigazione e per l'abbassamento della falda acquifera superficiale, ha condotto a frequenti fenomeni degenerativi a carico delle teste di fonte.

MISURE DI TUTELA

Nell'ambito delle misure specifiche strutturali di tipo estensivo del Piano di Gestione del Bacino Idrografico del fiume Po, ambito strategico B1 "Preservare le zone umide e arrestare la perdita della biodiversità", viene indicata la "salvaguardia e recupero dei fontanili".

Habitat correlati ai sensi della Classificazione Natura 2000:

- Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* (Cod. Natura 2000: 3260);
- Acque oligomesotrofe con vegetazione bentica di *Chara* sp. (Cod. Natura 2000: 3140);
- Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (Cod. Natura 2000: 3150);
- Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Habitat prioritario) (Cod. Natura 2000: 91E0);
- Vegetazione perenne, sommersa o anfibia, di acque ferme basse oligotrofiche (Cod. Natura 2000: 3110);
- Vegetazione annuale, anfibia, dei margini di acque ferme (Cod. Natura 2000: 3130);
- Acque calcaree con alghe del genere *Chara* (Cod. Natura 2000: 3140).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

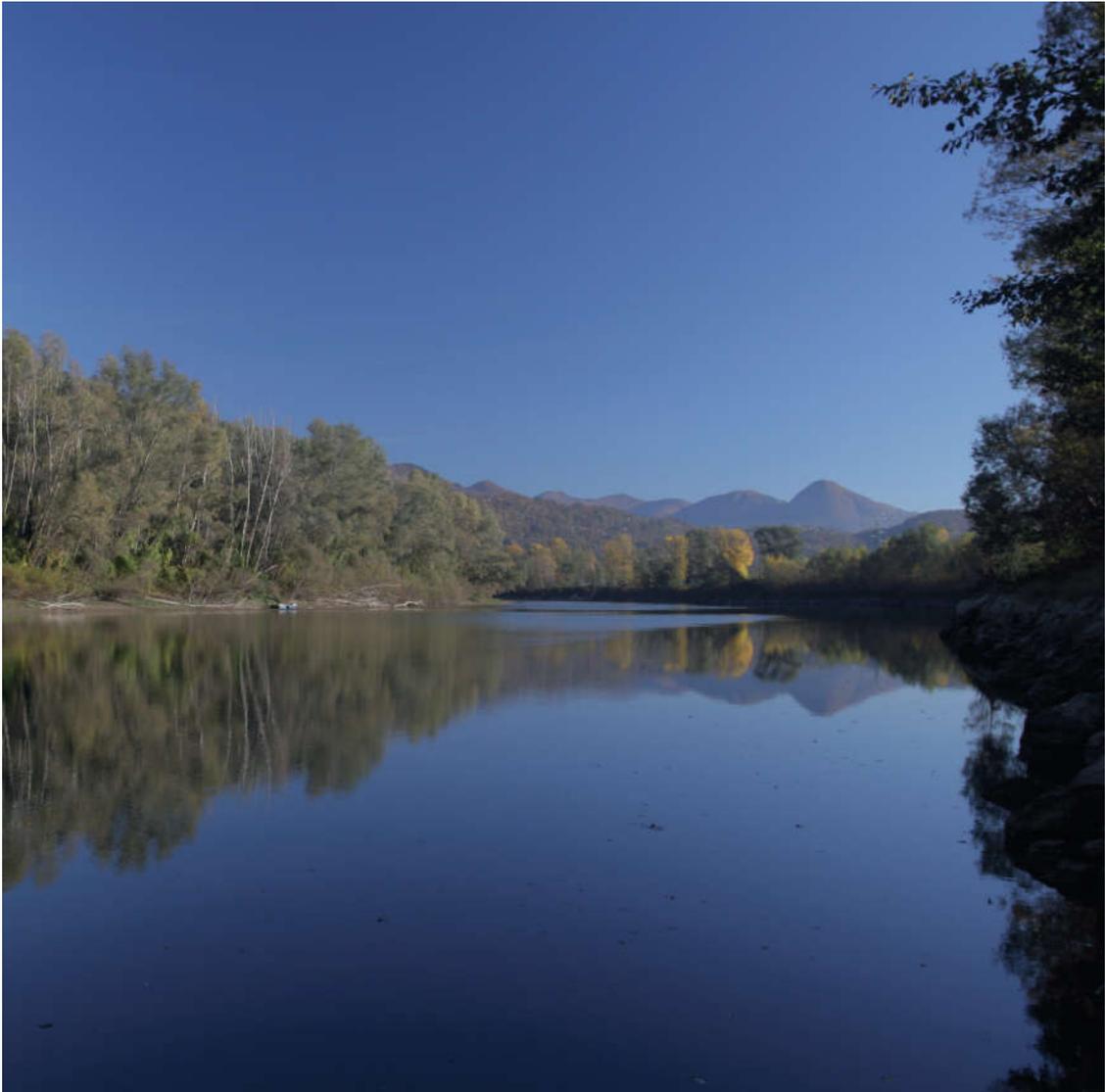


Le risorgive ed i fontanili risultano distribuiti nelle aree agricole pianiziali di gran parte del territorio regionale.

Tra i siti Natura 2000 caratterizzati dalla presenza di fontanili si possono citare il SIC IT1120007 - Palude di San Genuario (VC), e il SIR It1160047 - Fontanili di Cavallermaggiore (CN).



Fotografia 8. Fraticello al nido. Esempio di uccelli che nidificano sui greti dei fiumi. (Archivio





ACQUE CORRENTI

DEFINIZIONE

Corsi d'acqua con movimento unidirezionale, classificati in base al regime idrologico, alla durata di permanenza dell'acqua ed alla zonazione ittica.

DESCRIZIONE

I principali parametri chimico-fisici che caratterizzano gli ambienti di acque correnti sono:

- dimensioni e morfologia del bacino (il territorio le cui acque drenate vengono raccolte dal fiume; il bacino imbrifero è limitato dalla linea detta spartiacque);
- profilo di equilibrio (la sezione longitudinale, dalle sorgenti alla foce, con le relative rotture di pendenza);
- portata (il volume d'acqua che attraversa una determinata sezione nell'unità di tempo, espresso in m³/s);
- bilancio idrico del bacino, che tiene conto della piovosità, dell'evapotraspirazione, dell'estensione del bacino sotterraneo, ed è funzione del clima e delle caratteristiche geologiche dell'area;
- regime (il variare delle portate con le stagioni) che per i corsi d'acqua piemontesi può essere differenziato in:
 - regime glaciale (alpino). Si manifesta quando una buona percentuale del bacino è sopra il limite delle nevi persistenti e quindi occupato da ghiacciai; i deflussi risentono essenzialmente del regime delle temperature; sono caratterizzati da magre invernali e piene in tarda primavera - inizio estate.
 - regime pluvionivale (prealpino). Massimo idrologico medio fra la primavera e l'estate, quando alle precipitazioni tipiche della stagione si aggiungono le acque di fusione delle nevi invernali che mantengono i deflussi piuttosto elevati anche all'inizio della stagione estiva; frequentemente si ha un massimo secondario autunnale dovuto alle sole piogge; il periodo di magra rimane ancora nell'inverno con un minimo secondario nella tarda estate.
 - regime pluviale (di pianura). Interessano i bacini nei quali le precipitazioni invernali sono liquide oppure quando la neve si scioglie poco dopo le precipitazioni (non si accumula); di conseguenza l'andamento dei deflussi è, grosso modo, parallelo a quello delle precipitazioni.

Questo insieme di elementi mostrano come i corsi d'acqua siano componenti ambientali estremamente dinamiche e variabili nel tempo e nello spazio. Il carattere dinamico si riflette, quindi, anche sulle sue comunità e sui suoi habitat che si succedono con continuità dalle sorgenti alla foce, creando un ecosistema particolare con complesse interrelazioni fra l'asta fluviale vera e propria ed il territorio circostante.

Il parametro fisico più significativo che condiziona la presenza degli organismi viventi è la corrente unidirezionale.

Nel fiume la distribuzione della velocità della corrente modella l'alveo e condiziona la distribuzione dei vegetali. Verso il centro, la corrente più veloce sottopone ad un continuo processo di erosione i sedimenti determinando condizioni sfavorevoli all'insediamento dei vegetali, così come la maggiore profondità dell'acqua che spesso, per il carico di sedimento o per l'elevato contenuto di nutrienti, risulta torbida ed impedisce quindi la fotosintesi anche a profondità ridotte. La vita vegetale tende quindi a manifestarsi con maggior ricchezza nelle fasce laterali dell'alveo, dove la corrente progressivamente rallenta: le piante sono esposte a minori sollecitazioni meccaniche e popolano acque progressivamente meno profonde. In condizioni naturali, lungo le sponde delle acque correnti, si sviluppa quindi una fascia vegetata propriamente idrofitica, costituita, cioè, da piante il cui corpo vegetativo è immerso nell'acqua, o elofitica, costituita invece da piante che radicano su fondali sommersi o inzuppati erigendo però i fusti e le foglie sopra la superficie delle acque.

Nell'ambito dell'ecosistema delle acque correnti anche la componente animale è fortemente condizionata dai parametri precedentemente descritti per la comunità vegetale. A partire dalla sorgente fino alle zone pianeggianti e di foce, si succedono diverse comunità animali caratterizzate da popolamenti invertebrati diversificati mentre per i vertebrati la componente principale dei corsi d'acqua è rappresentata dalla comunità ittica. Proprio in base ai popolamenti ittici presenti è stata definita una zonizzazione del reticolo idrografico regionale che prevede, a partire dalla sorgente verso la foce, la seguente successione di zone ittiche:

- Zona alpina che comprende i corsi d'acqua della fascia alpina e corrisponde alle testate dei principali bacini. La comunità ittica naturale (attesa) è povera di specie e costituita principalmente da salmonidi.
- Zona salmonicola che comprende i corpi idrici principali nei tratti mediani e terminali delle vallate alpine fino allo sbocco in pianura e i corsi d'acqua appenninici sulle testate dei principali bacini. La comunità ittica è generalmente più ricca e diversificata rispetto alla precedente tipologia con predominanza di salmonidi.
- Zona mista che comprende i corsi d'acqua dell'area di pertinenza alpina costituenti i corpi idrici principali a valle dello sbocco delle vallate alpine in pianura e i corsi d'acqua dell'area di pertinenza appenninica nelle medie vallate dei principali bacini.
- Zona ciprinicola che comprende tratti terminali e di limitata lunghezza dei principali tributari del Po e quasi l'intero reticolo idrografico dei bacini collinari e/o impostati su fasce altimetriche tipicamente di pianura. La comunità ittica della zona ciprinicola è generalmente caratterizzata da una elevata produttività e da una fauna ittica ben diversificata con predominanza di ciprinidi.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Interventi antropici, quali arginature, sbarramenti, canalizzazioni, approvvigionamento idrico, ecc., hanno determinato spesso la perdita della funzionalità fluviale e dell'integrità dell'ecosistema fluviale nel suo



complesso. Lo stato di conservazione dei corsi d'acqua è influenzato inoltre dal tipo di coltivazioni presenti, dall'esistenza di insediamenti produttivi o urbani e l'effetto antropico diventa tanto più netto quanto più viene a mancare la fascia di ambienti di transizione intorno al fiume, che gli sono naturalmente legati.

MISURE DI TUTELA

A livello normativo è stata recepita l'esigenza di controllare e tutelare la risorsa idrica a livello sia comunitario (Direttiva "Acque" 60/2000/CE), sia nazionale (D.Lgs. 152/2006). Specie e ambienti dell'ecosistema fluviale sono, inoltre, oggetto di protezione nell'ottica della salvaguardia delle biodiversità dalla Direttiva per la conservazione degli Uccelli selvatici (Direttiva 2009/147/CE) e dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Va inoltre citato il Piano di Gestione del Bacino Idrografico del fiume Po che nelle linee generali di intervento e negli obiettivi specifici di piano inserisce una serie di obiettivi mirati alla qualità delle acque e degli ecosistemi acquatici, alla conservazione e riequilibrio ambientale, all'uso e protezione del suolo, ecc.

Inoltre si ricorda che le Norme di Piano (art. 10) del Piano di Tutela delle Acque prevedono l'applicazione dello strumento del "contratto di fiume": un processo partecipato di "modalità di gestione integrata a livello di bacino e



Ce.D.R.A.P./A. Rinaldi)

Fotografia 9. Veduta aerea del tratto cuneese del Po. (Archivio Ce.D.R.A.P./Archivio Sist.F.F. del Po)

sottobacino idrografico, che perseguono la tutela e la valorizzazione delle risorse idriche e degli ambienti connessi” al fine di perseguire la riduzione dell'inquinamento delle acque, la riqualificazione dei sistemi ambientali e paesistici e dei sistemi insediativi afferenti ai corridoi fluviali, insieme con la salvaguardia dal rischio idraulico.



Fotografia 10. Coppia di aironi rossi. (Archivio Ce.D.R.A.P./Archivio Sist.F.F. del Po)



HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Greto dei torrenti alpini con vegetazione erbacea (Cod. Natura 2000: 3220);
- Vegetazione riparia arbustiva dei torrenti alpini a *Myricaria germanica* (Cod. Natura 2000: 3230);
- Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum* (Cod. Natura 2000: 3250) (habitat molto localizzato in Piemonte individuato lungo il Torrente Scrivia);
- Vegetazione riparia e di greto a *Salix eleagnos* dei fiumi alpini (Cod. Natura 2000: 3240);
- Fiumi con vegetazione dei banchi fangosi (Cod. Natura 2000: 3270);
- Formazioni pioniere alpine del *Caricion bicoloris-atrofuscae* (Cod. Natura 2000: 7240);
- Boschi misti ripari dei grandi fiumi di pianura (Cod. Natura 2000: 91F0);
- Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)” (Cod. Natura 2000: 91E0, habitat prioritario).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Per quanto riguarda la categoria delle acque correnti naturali, in funzione delle cicliche modifiche morfologiche che subiscono gli alvei fluviali nel tempo, sono stati considerati più livelli informativi che si riferiscono ad un arco temporale di 16 anni. Nello specifico si è fatto riferimento al reticolo idrografico desunto dalla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10 000 (rilievo periodo 1991-1992) e al successivo aggiornamento del reticolo principale effettuato da Arpa Piemonte sulla base delle ortofoto Terraitaly™, aggiornamento 2000 (rilievo 1999-2000) nell’ambito del “Piano di Tutela delle Acque” della Regione Piemonte.

Inoltre sono state considerate alcune perimetrazioni relative ad alcuni corpi idrici principali (Po, Dora Baltea, Dora Riparia, Orco, Sesia, Stura di Lanzo, Tanaro e Stura di Demonte) tramite un’attività di classificazione semiautomatica dei corsi d’acqua a partire dalle ortofoto Terraitaly™, aggiornamento 2007, e finalizzato a definire un reticolo idrografico principale più aggiornato rispetto alla CTR 1991.





ZONE PERIFLUVIALI

DEFINIZIONE

Insieme di ambienti quali lame, golene, lanche e zone paludose che si formano in vicinanza di aree fluviali.

DESCRIZIONE

La loro formazione è legata all'azione di modellamento del corso d'acqua che a causa dell'alternarsi di fasi di piena, periodi alluvionali e condizioni di magra, nonché all'apertura di nuovi corsi e all'abbandono di bracci morti, determina la formazione di piane alluvionali in cui, nelle depressioni del terreno, possono insediarsi zone umide di notevole interesse. Si tratta di aree con caratteristiche simili a paludi e stagni che, a seconda delle caratteristiche morfologiche, di profondità e di tipologia idrografica (alimentazione, durata della permanenza dell'acqua, presenza o meno di movimento delle acque verso valle...) presentano condizioni chimiche, fisiche e biologiche particolari.

Oltre che per le peculiarità ambientali e naturalistiche queste zone umide rivestono notevole interesse in quanto svolgono un importante ruolo di protezione e salvaguardia dei corsi d'acqua che le hanno generate, da un punto di vista idraulico infatti, durante l'alternarsi delle fasi alluvionali e di magra, le zone umide perfluviali immagazzinano notevoli quantità di acqua che nelle fasi di magra vanno lentamente a ricaricare la falda e l'alveo fluviale. Nella fase di ritiro dell'inondazione, le acque immagazzinate dalle zone umide perfluviali si arricchiscono inoltre di sostanza organica (in massima parte costituita da frammenti vegetali in vari stadi di decomposizione), fornendo al fiume un importante apporto di nutrienti. Queste zone umide svolgono infine un'importante funzione di filtro e protezione della qualità dei corsi d'acqua in quanto richiamano ed intercettano le acque meteoriche di dilavamento del territorio con il loro carico di nutrienti e di inquinanti che vengono "intrappolati" nelle aree perfluviali.

In queste aree è spesso possibile individuare una dinamica vegetazionale che, partendo dalle aree inondate o inondabili a idrofite ed elofite, evolve fino al bosco umido caratterizzato da salici e ontani e, con l'approfondirsi della falda, da pioppi, olmi, farnie e frassini.

La presenza di zone umide diversificate (per dimensioni, profondità, grado e/o frequenza del collegamento idraulico al fiume, ecc.) fornisce un grande contributo agli habitat per anfibi, rettili, uccelli, mammiferi, accrescendo la biodiversità degli ambienti fluviali. Inoltre sono spesso associate alle aree perfluviali e alle confluenze, le garzaie, dove nidificano diverse specie di ardeidi quali l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), la garzetta (*Egretta garzetta*), e la nitticora (*Nycticorax nycticorax*).

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

La presenza di questa tipologia di zone umide è fortemente influenzata dalle opere di regimazione idraulica che, rettificando l'alveo dei fiumi e

bonificando le pianure alluvionali, ne hanno ridotto la presenza sul territorio.

MISURE DI TUTELA

Il “Piano di Tutela delle Acque”, all’art. 33 delle “Norme di Piano”, stabilisce che:

“Al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente ai corpi idrici naturali e artificiali, con funzioni di filtro [...], di stabilizzazione delle sponde e di conservazione e sviluppo della biodiversità, le disposizioni di attuazione del presente piano individuano i relativi divieti e disciplinano gli interventi di trasformazione e di gestione del suolo e del soprassuolo previsti:

- a) nella fascia di almeno dieci metri dal ciglio di sponda dei corsi d’acqua naturali di cui all’art. 18, comma 1 [*corpi idrici significativi e corpi idrici che possono avere influenza rilevanti sui primi*];
- b) nella fascia individuata dalle stesse disposizioni di attuazione per i corsi d’acqua naturali diversi da quelli di cui alla lettera a);
- c) nelle isole e nelle unioni di terra che si possono formare negli alvei;
- d) nella fascia di almeno dieci metri dalle rive di laghi naturali;
- e) nella fascia individuata dalle disposizioni di attuazione del presente piano per i canali di irrigazione, di irrigazione e bonifica e di bonifica identificati dalle stesse disposizioni, garantendo le operazioni di manutenzione e gestione degli stessi canali”.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cod. Natura 2000: 91E0, habitat prioritario);
- Boschi misti ripari dei fiumi di pianura (Cod. Natura 2000: 91F0);
- Fossi e canali a lento corso con vegetazione acquatica (Cod. Natura 2000: 3260);
- Fiumi con vegetazione dei banchi fangosi (Cod. Natura 2000: 3270);
- Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile (Cod. Natura 2000: 6430).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Le aree perfluviali (lame, golene, lanche) sono presenti lungo i principali corsi d’acqua piemontesi in corrispondenza delle pianure alluvionali dove i fiumi hanno avuto la possibilità di modificare il loro corso e creare, con l’alternanza di fasi di piena e di magra, zone umide perfluviali. Come si evince anche dai dati reperiti nella presente banca dati, a causa degli interventi di regimazione idraulica e di artificializzazione delle sponde, le zone perfluviali in Piemonte sono ormai residuali lungo limitati tratti dei principali corsi d’acqua ed in corrispondenza delle zone di confluenza, dove gli apporti e il deposito di sedimenti determinano spesso la creazione di zone a canneto, lanche o piccole zone lentiche temporanee spesso colonizzate da ricche comunità ornitiche.

Bisogna tuttavia considerare che le zone perfluviali sono spesso caratterizzate da vegetazione ascrivibile agli stessi habitat boschi umidi ripariali (saliceti, ontaneti, pioppete, ecc.), per cui nella banca dati, lungo le



piane alluvionali dei principali corsi d'acqua piemontesi, la distribuzione delle "Zone perfluviali" può essere in parte considerata sovrapponibile a quella dei "Boschi umidi".



Fotografia 11. Veduta del lago di Candia. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)





LAGHI

DEFINIZIONE

Un corpo idrico naturale lentico, superficiale, interno, fermo, di acqua dolce, dotato di significativo bacino scolante.

DESCRIZIONE

Laghi planiziali e collinari (quota < 800 m s.l.m.)

I laghi planiziali hanno geni diverse: la maggior parte deriva dal riempimento di depressioni nell'ambito dei numerosi rilievi collinari morenici presenti in Piemonte. E' questo il caso degli anfiteatri morenici di Ivrea e Avigliana, ove sono presenti diversi bacini lacustri. L'origine glaciale è anche evidente nelle conche lacustri derivanti dal rimodellamento glaciale come nel caso dei principali laghi piemontesi prealpini (Lago Maggiore, Lago d'Orta). Altri laghi derivano per riempimento di depressioni formatesi a seguito di uno sbarramento che rallenta o impedisce il defluire a valle delle acque (Lago di Mergozzo).

Un fattore molto importante riguardo le caratteristiche di questi ambienti lacustri è rappresentato dal tempo teorico di rinnovo necessario per ricambiare completamente l'acqua dei laghi. Questo dipende dall'importanza dei bacini imbriferi che ne alimentano le acque e dalle caratteristiche dei corpi idrici immissari ed emissari. Per il Lago Maggiore, il tempo di ricarica è di circa 4 anni, mentre per il Lago di Viverone che presenta un volume d'acqua ed un bacino alimentatore significativamente più ridotto, la letteratura riporta un tempo di ricambio teorico di 7,5 anni (anche se da stime effettuate nel 2005 il tempo di ricambio per il Lago di Viverone è stato stimato di circa 35 anni).

Il raffreddamento e il riscaldamento delle acque per effetto della radiazione solare e del vento determinano il movimento delle masse d'acqua e il loro rifornimento in ossigeno quando vengono a contatto con l'atmosfera. Si vengono in tal modo a determinare profili termici caratteristici di ogni lago condizionati da fattori climatici e morfologici e dalla quantità e intensità della radiazione solare. Generalmente, per i laghi piemontesi di maggiori dimensioni, si realizza un completo rimescolamento delle acque una o due volte l'anno, nei periodi primaverile e autunnale, e una stratificazione delle acque in funzione del gradiente termico di profondità in inverno e in estate.

Le componenti floristico vegetazionali degli ambienti lentici di pianura e collina, presentano caratteristiche comuni considerato anche il fatto che generalmente i diversi ambienti (lago, stagno, palude) rappresentano stadi successivi del processo di interrimento di queste zone umide.

La vegetazione dei laghi si differenzia per la presenza di ampie superfici di acque profonde dove è presente la microflora che costituisce il fitoplancton, responsabile principale della produzione primaria dell'ecosistema soprattutto nei grandi laghi profondi. Il fitoplancton si presenta con una composizione

variabile in funzione della stagione ed è costituito da popolamenti di alghe unicellulari e coloniali. Tracciando un transetto dalle zone con acqua più bassa di un lago verso la zona riparia, si può evidenziare la seguente successione vegetazionale: la parte centrale, dove l'acqua permane tutto l'anno, è dominata da idrofite (radicate o natanti) mentre avvicinandosi alla sponda è presente una fascia caratterizzata generalmente da alte erbe palustri (elofite). Se sono presenti fluttuazioni del livello dell'acqua si possono creare condizioni in cui emerge sedimento fangoso, che può essere colonizzato da specie annuali (terofite). Più esternamente sono presenti, generalmente, una fascia erbacea perenne caratterizzata da specie cespitose e rizomatose, a cui fa seguito una fascia arborea costituita da ontani, salici o frassini.

Per quanto riguarda la fauna tra i numerosi gruppi tassonomici di invertebrati presenti si evidenzia l'importanza dei Coleotteri, degli Odonati e di numerose specie di Lepidotteri, mentre per i vertebrati i laghi rappresentano l'habitat ideale per diverse specie ittiche caratteristiche delle acque lentiche (ad es. scardole e coregoni) e sito di riproduzione, svernamento e sosta durante le migrazioni per numerose specie di uccelli.

Laghi alpini (800-2 000 m s.l.m.)

La loro origine è da ricondurre prevalentemente ai processi di tipo glaciale che, determinando la formazione di depressioni e/o sbarramenti, hanno reso possibile la genesi di laghi di circo, morenici e proglaciali.

L'articolazione delle forme degli ambienti montani è tale da determinare una elevata variabilità delle caratteristiche dei laghi per i quali non è possibile individuare morfologie comuni in termini di profondità, forma,





caratteristiche del fondo e delle rive. L'alimentazione idrica è legata direttamente al deflusso superficiale o sub-superficiale, a sua volta alimentato dai processi di fusione di neve e ghiaccio e dalle precipitazioni dirette. In funzione del ciclo termico annuale delle acque, i laghi d'alta quota sono di natura subpolare, con superficie gelata per la maggior parte dell'anno e temperatura media dell'acqua intorno ai 4°C. I laghi alpini posti a quote inferiori sono invece di tipo temperato con maggiori possibilità di rimescolamento nelle stagioni primaverile ed autunnale e formazione di gradienti termici in inverno ed estate.

I laghi alpini sono tendenzialmente oligotrofi, sono cioè caratterizzati da un basso contenuto di nutrienti e da una bassa produttività. Queste condizioni variano a seconda della quota alla quale si localizzano, del tipo di alimentazione, delle condizioni di temperatura e irraggiamento solare, per cui possono esserci laghi alpini che tendono verso condizioni di eutrofia con biocenosi più o meno evolute ed articolate in funzione delle condizioni ambientali.

Anche la vegetazione dei laghi di montagna è fortemente influenzata dalla quota oltre che dal livello di profondità delle acque. Dai popolamenti di specie completamente immerse a *Chara* (come quelli a *C. foetida*), a quelli delle rive dove al comune canneto di *Phragmites australis* si sostituisce verso l'esterno una vegetazione più rada di carici, giunchi ed eriofori (*Eriophorum angustifolium*, *E. scheuchzeri*).

I popolamenti ittici dei laghi alpini sono fortemente influenzati dalle operazioni di immissione e ripopolamento a scopo alieutico, effettuate massicciamente a partire dall'inizio del secolo scorso. La variazione delle



Fotografia 12. Veduta del Lago Piccolo di Avigliana. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)

caratteristiche ambientali, dai laghi di fondovalle a quelli d'alta quota, determina un notevolissimo cambiamento delle specie presenti. A quote minori, l'ittiofauna può essere rappresentata da specie tipiche delle acque fredde come, tra i salmonidi, la trota fario (*Salmo trutta*) e il salmerino alpino (*Salvelinus alpinus*) e, tra i ciprinidi, la sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*).

La fascia delle rive, dove l'acqua è più calda e i nutrienti sono abbondanti, è ricca di invertebrati che vi trascorrono almeno una parte del loro ciclo vitale e trovano riparo e cibo. Strettamente legate agli specchi d'acqua sono le libellule, grandissimi predatori sia da adulti sia nella forma larvale, e le donacie (coleotteri fitofagi).

Negli ambienti di alta montagna, fino a 2 000 m, è possibile trovare anche anfibi quali la *Rana temporaria*.

Laghi d'alta quota (quota > 2000 m s.l.m.)

Si tratta di specchi d'acqua in cui la superficie resta coperta dai ghiacci per la maggior parte dell'anno, con temperatura media dell'acqua intorno ai 4°C. La temperatura delle acque e le relative caratteristiche chimico-fisiche determinano condizioni tali che la componente biotica di questi ambienti è piuttosto ridotta o assente.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

I laghi rappresentano un importante patrimonio culturale ed esercitano un interesse sia economico sia turistico. Per questa ragione, intorno ad essi sorgono spesso importanti centri urbani e numerose attività che determinano la presenza di significative pressioni antropiche sui laghi e sulle sponde lacustri (scarichi fognari, attività nautiche sportive, artificializzazione delle sponde, prelievi idrici per irrigazione, ecc.). Inoltre i bacini lacustri vengono spesso utilizzati come serbatoi d'acqua da cui i consorzi irrigui attingono per irrigare i campi coltivati determinando abbassamenti repentini del livello dei laghi ed alterando profondamente l'equilibrio chimico-fisico-biologico del lago.

MISURE DI TUTELA

Nell'ambito delle misure specifiche strutturali di tipo estensivo del "Piano di Gestione del Bacino Idrografico del fiume Po", ambito strategico B1 "Preservare le zone umide e arrestare la perdita della biodiversità", viene indicata come misura di tutela tra le diverse norme e i regolamenti l'"adozione di indirizzi per una modalità di gestione dei livelli dei laghi alla luce degli obiettivi richiesti dalla Direttiva 2000/60/CE."

Il Piano Paesaggistico regionale, all'art. 15 delle Norme Tecniche Attuative, per i laghi e i territori contermini definisce quanto segue: "il PPR riconosce i laghi ed i relativi territori contermini ai sensi del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, e DM 16 giugno 2008 n.131, quale componente strutturale da tutelare e valorizzare in quanto espressione peculiare dei paesaggi regionali e risorsa idrica fondamentale". Inoltre: "nei laghi e nei territori contermini, compresi in una fascia di 300 m dalla linea di battigia, il PPR persegue gli obiettivi del



quadro strategico, di cui all'art.8, delle presenti norme”.

Le Norme di Piano (art. 10) del Piano di Tutela delle Acque prevedono l'applicazione dello strumento del “contratto di lago” nell'ambito del quale mediante un processo partecipato possono essere predisposte misure di tutela e valorizzazione delle risorse idriche e degli ambienti connessi al fine di perseguire la riduzione dell'inquinamento delle acque.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Vegetazione annuale, anfibia, dei margini di acque ferme (Cod. Natura 2000: 3130);
- Acque calcaree con alghe del genere *Chara*” (Cod. Natura 2000: 3140);
- Laghi e stagni eutrofici con vegetazione sommersa e galleggiante (Cod. Natura 2000: 3150);
- Boschi alluvionali di ontano nero, ontano bianco e salice bianco (eventualmente con pioppi) (Cod. Natura 2000: 91E0, habitat prioritario).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Tranne i principali laghi piemontesi (Lago Maggiore, Lago d'Orta, Lago di Mergozzo, Lago di Viverone, Laghi di Avigliana, Lago di Candia, Laghi di Ivrea), la restante parte dei bacini lacustri naturali presenta ridotte estensioni ed è distribuita principalmente in ambito montano ed alpino. Sono inoltre presenti superfici lacustri nei principali anfiteatri morenici, mentre è molto ridotta la presenza di laghi nell'Appennino e sui rilievi collinari delle Langhe e del Monferrato.





STAGNI E PALUDI

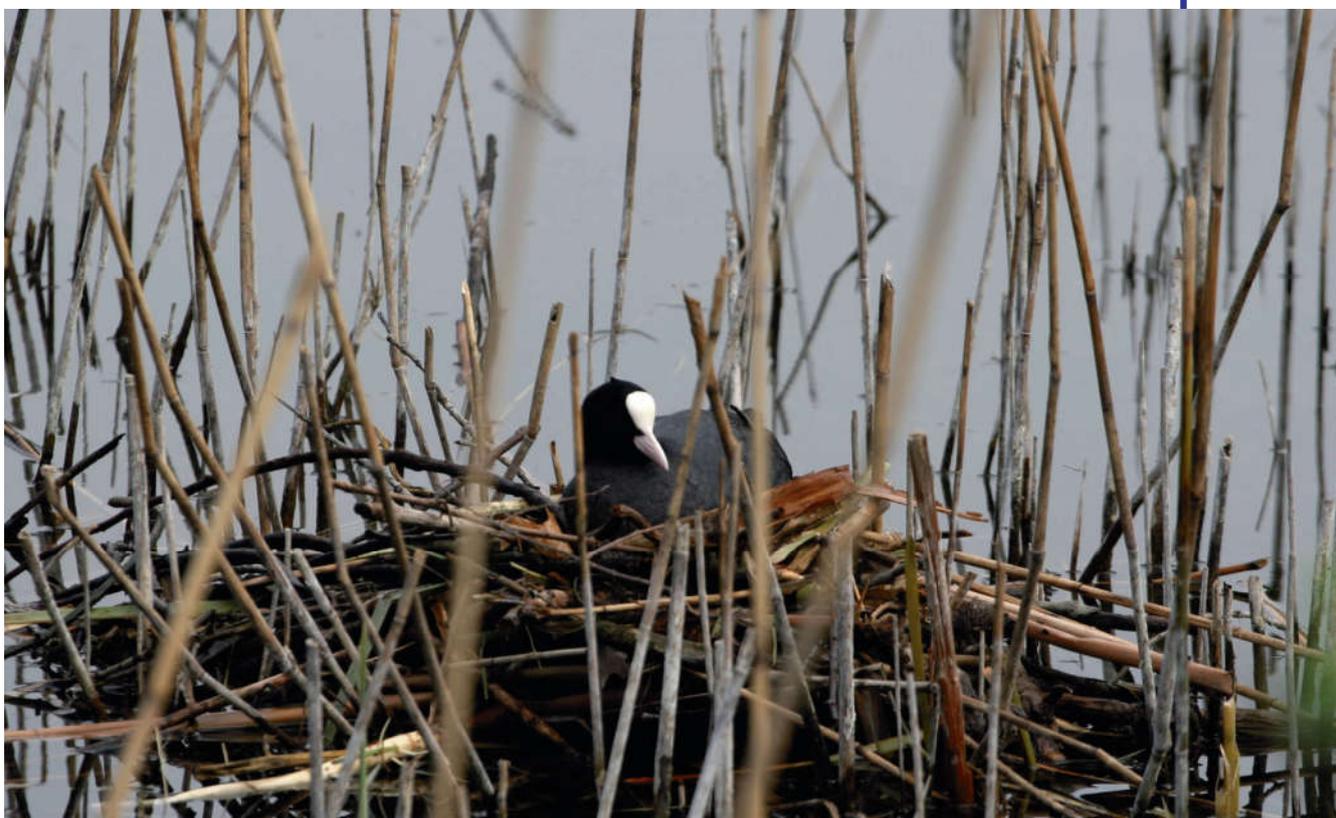
DEFINIZIONE

Acque dolci stagnanti perenni, profonde meno di sei metri aventi superficie ingombra in varia misura di vegetazione acquatica e possibili aree a vegetazione arborea.

DESCRIZIONE

Gli stagni e le paludi presentano la zona litorale molto più sviluppata rispetto alla zona occupata da acque libere; in particolare le paludi rappresentano uno stadio evolutivo successivo agli stagni. In genere questi ambienti sono caratterizzati dalla seguente successione vegetazionale: la parte centrale (in cui l'acqua permane tutto l'anno) è dominata da idrofite (radicanti o natanti), mentre avvicinandosi alla sponda si trovano erbe palustri (elofite). In presenza di fluttuazioni del livello dell'acqua si possono creare condizioni di accumulo del sedimento fangoso, facilmente colonizzato da specie annuali (terofite). Più esternamente sono presenti una fascia erbacea perenne caratterizzata da specie cespitose e rizomatose, seguita da una fascia arborea a pioppi, ontani, salici o frassini.

Tali ambienti sono ideali per le specie vegetali non radicanti quali la Lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) e l'erba ranocchia o morso di rana



Fotografia 13. Folaga al nido. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)

(*Hydrocharis morsus-ranae*). Al di sotto di questo strato vegetale superficiale, a causa della mancanza di luce e dell'ambiente asfittico, è difficile trovare altre fanerogame eccezion fatta per il ceratofillo comune (*Ceratophyllum demersum*) o il *Myriophyllum* sp. che vive completamente sommerso o alcune piante ancorate al fondo ma con parti emergenti quali *Nimphaea alba* e *Potamogeton lucens*. Tra le cenosi della fascia a elofite, occupanti i bordi, vi sono canneti a *Phragmites australis* e *Utricularia vulgaris*; diffuse anche *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Solidago gigantea*, *Carex acutiformis*, *Juncus effusus* oltre a cenosi erbaceo - arbustive a *Juncus* spp. e *Salix caprea*, riferibili a stadi successivi di interrimento delle paludi. La vegetazione palustre comprende anche arbusteti e boschi in grado di tollerare una forte imbibizione del suolo o il susseguirsi di fasi di allagamento anche prolungate (aree oggi assai rare): boschi a ontani (*Alnus glutinosa*) a cui spesso sono associati salici, pioppi, frassini con sottobosco ove si possono trovare specie rare come la Felce di palude (*Thelypteris palustris*) o la Calta palustre (*Caltha palustris*).

In relazione alla componente faunistica sono presenti ricche comunità di invertebrati mentre tra i vertebrati sono comuni specie ittiche quali la Tinca (*Tinca tinca*) e la Scardola (*Cyprinus carpio*) e anfibi quali il Rospo comune (*Bufo bufo*), la Rana esculenta (*Rana lessonae*), la Raganella (*Hyla arborea*) e la Rana di lataste (*Rana latastei*). Tra i rettili più comuni si rinvencono la Natrice dal collare (*Natrix natrix*) e la Testuggine palustre (*Emys orbicularis*). Infine sono numerosi gli uccelli che colonizzano gli ambienti paludosi per l'alimentazione, per il passo o per lo svernamento, e talvolta per la nidificazione.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

I principali fattori di danno sono le influenze antropiche determinate da operazioni di interrimento, ripulitura sponde, operazioni di arginatura e contaminazioni della qualità delle acque a causa dell'attività agricola (composti azotati, fertilizzanti, pesticidi, ecc.).

MISURE DI TUTELA

Per la tutela di questi habitat è fondamentale evitarne il prosciugamento e limitare il più possibile variazioni significative del livello idrico soprattutto nel periodo riproduttivo degli anfibi in cui dovrebbero essere evitate alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Vegetazione annuale, anfibia, dei margini di acque ferme (Cod. Natura 2000: 3130);
- Acque calcaree con alghe del genere *Chara* (Cod. Natura 2000: 3140);
- Laghi e stagni eutrofici con vegetazione sommersa e galleggiante (Cod. Natura 2000: 3150);
- Vegetazione palustre a *Rhynchospora* (Cod. Natura 2000: 7150);
- Paludi alcaline a *Cladium mariscus* (Cod. Natura 2000: 7210, habitat prioritario);
- Boschi alluvionali di ontano nero, ontano bianco e salice bianco (eventualmente con pioppi) (Cod. Natura 2000: 91E0, habitat prioritario);
- Fossi e canali a lento corso con vegetazione acquatica (Cod. Natura 2000: 3260).



DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

La maggior parte degli stagni e delle paludi censite nella presente Banca Dati sono ubicati lungo l'area fluviale del Po nel tratto torinese, in prossimità di zone perilacuali di invasi artificiali, di laghi di cava o di superfici lacustri naturali, soprattutto in ambiti di pianura e collinari. Risulta invece molto ridotto il numero di stagni e paludi censiti in area montana.

Sulla base ai dati raccolti, questa tipologia di zona umida risulterebbe essere poco diffusa sul territorio piemontese. Bisogna tuttavia tenere conto che:

- non esistono banche dati strutturate riguardo la distribuzione sul territorio regionale di questa tipologia di zona umida per cui i dati rappresentati nella presente banca dati derivano principalmente da singoli censimenti effettuati dagli enti parco o dai Piani di Gestione dei Siti Natura 2000;
- hanno un'ampiezza limitata ed una distribuzione puntiforme sul territorio per cui non sempre sono facilmente individuabili;
- sono facilmente confondibili con altre categorie di zone umide (ad es. torbiere, pozze e acquitrini, piccoli laghi o invasi).

Per arrivare quindi ad una cartografia più completa della distribuzione di questa tipologia di zona umida sul territorio regionale potrebbe essere utile effettuare degli ulteriori approfondimenti specifici considerando anche le peculiarità naturalistiche e la sensibilità di questi ambienti umidi.





TORBIERE

DEFINIZIONE

Aree di accumulo lento e continuo di residui organici (prevalentemente vegetali), localizzate in depressioni del terreno dove si raccoglie l'acqua; si ha formazione di torba dovuta al progredire dell'umificazione.

DESCRIZIONE

La formazione delle torbiere avviene in corrispondenza di strati di sottosuolo poco permeabile che impediscono all'acqua di defluire in profondità favorendo condizioni di accumulo e di anaerobiosi che ostacolano la decomposizione delle piante morte; in tali condizioni si selezionano organismi anaerobi, in grado di decomporre la cellulosa, ma non la lignina che tende così ad accumularsi originando la torba.

In base a genesi e morfologia si possono distinguere due tipologie principali di torbiere:

- torbiere basse o piane: legate alla presenza di falda idrica poco profonda e/o affiorante e sono caratterizzate da cenosi erbacee igrofile (*Typha* spp., *Carex* spp., *Schoenus* spp., ecc.) che con il tempo determinano condizioni favorevoli alla colonizzazione da parte di specie arboree palustri;
- torbiere alte: caratterizzate da un'alimentazione idrica legata alle precipitazioni atmosferiche; presentano depositi torbosi prevalentemente acidi e definiscono un rilievo convesso che si sviluppa al di sopra del livello dell'acqua freatica. Sono caratterizzate dalla presenza di muschi e sfagni;
- torbiere di transizione: contraddistinte dalla compresenza di caratteristiche delle torbiere alte e basse, con profilo irregolare e presenza, sul piano inondato della torba, di numerose depressioni e di piccoli dossi alternati ad



Fotografia 14. Torbiera di Crampiole (P.N. Alpe Veglia e Devereo). (P. Pirocchi)

aggallati (praterie galleggianti) costituiti da sfagni o da radici e rizomi di piante superiori tra cui diverse specie di *Carex*.

Il termine usato per indicare la torbiera, nelle lingue di origine latina, è strettamente legato alla parola torba: quindi, letteralmente, significa luogo ove si produce o da dove proviene la torba, la cui estrazione a fini energetici ha rivestito una notevole importanza nel passato. Al di là dello sfruttamento da parte dell'uomo, questo ecosistema presenta caratteristiche naturalistiche peculiari e di particolare interesse. Le torbiere presentano infatti una flora specifica e caratteristica composta da sfagni, muschi e vegetazione erbacea igrofila (ad es. *Carex* spp., *Drosera* spp.). Quando il processo di interrimento è più avanzato possono insediarsi anche specie arboree e/o arbustive. Inoltre le torbiere sono ambienti particolarmente interessanti per gli invertebrati acquatici mentre per i vertebrati le classi meglio rappresentate sono gli anfibi e i rettili.

Si segnala infine che le torbiere rappresentano spesso siti di notevole interesse archeologico, archivi delle testimonianze della presenza dell'uomo e dei mutamenti climatici avvenuti nelle fasi più recenti del Quaternario.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

I fattori di danno derivano da drenaggi o variazioni degli apporti idrici, alterazioni della qualità delle acque e dei terreni, asportazioni di torba e calpestio da parte di uomini, animali e mezzi.



Fotografia 15. Particolare di *Drosera* sp. (P. Pirocchi)



MISURE DI TUTELA

Per la tutela di questi habitat è fondamentale il mantenimento delle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque, con particolare riferimento al livello di concentrazione dei nutrienti e di saturazione idrica del terreno: devono quindi essere evitati apporti idrici o di nutrienti ed interventi di drenaggio. Inoltre è importante evitare il calpestio, il transito di uomini, animali e mezzi sulle superfici a torbiera.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Torbiere alte attive (Cod. Natura 2000: 7110, habitat prioritario);
- Torbiere basse alcaline (Cod. Natura 2000: 7230);
- Comunità di transizione tra cariceti e torbiere a sfagni e muschi (Cod. Natura 2000: 7140);
- Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion* (Cod. Natura 2000: 7150);
- Laghi e stagni distrofici naturali (Cod. Natura 2000: 3160).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Nel territorio piemontese, soprattutto in ambiente montano, è presente un numero significativo di ambienti umidi riconducibili alle torbiere. In base alla struttura, all'origine e alla composizione floristica, si può affermare che si tratta principalmente di "torbiere basse". Relitti di torbiere che, in base alla composizione floristica, sono riconducibili alle "torbiere alte" sono segnalati nell'Ossolano, nella zona della Conca del Devero ed in Valle Antrona.

La distribuzione che emerge dalla presente banca dati riguardo a questa tipologia di zona umida potrebbe essere sottostimata rispetto alla reale presenza di torbiere sul territorio piemontese in quanto bisogna considerare che:

- per i non esperti non sempre risultano facilmente differenziabili le torbiere da altre categorie di zone umide, quali acquitrini, paludi o stagni;
- non esistono banche dati strutturate riguardo la distribuzione sul territorio regionale di questa tipologia di zona umida per cui i dati qui rappresentati derivano principalmente da censimenti effettuati dagli enti parco o dalle carte degli habitat dei piani di gestione dei Siti Natura 2000.

Per arrivare quindi ad una cartografia più completa della distribuzione delle torbiere sul territorio regionale, soprattutto al di fuori delle aree protette e dei siti Natura 2000, potrebbe essere utile effettuare degli approfondimenti specifici considerando anche le peculiarità naturalistiche e la sensibilità di questi ambienti umidi.





ACQUITRINI E POZZE

DEFINIZIONE

Bacini di profondità esigua, che a massimo invaso non superano i 50 cm, soggetti pertanto a significative e brusche fluttuazioni stagionali e giornaliere dei principali parametri chimico – fisici.

DESCRIZIONE

La maggior parte delle pozze è temporanea; in relazione alle condizioni climatiche questi ambienti possono ghiacciare completamente in inverno e prosciugarsi in estate, presentando acque libere solo in autunno o in primavera.

La principale conseguenza della scarsa profondità dell'acqua di questi piccoli ambienti è l'assenza di una stratificazione termica; la modesta profondità rende trascurabile l'immagazzinamento del calore da irraggiamento durante il giorno, la maggior parte del quale viene perduto per il processo di evaporazione.

La flora algale delle pozze comprende elementi provenienti dal suolo (ad es. diatomee del genere *Hantzschia* e diverse cloroficee) e specie in grado di produrre forme di resistenza o di perdurare come cisti nel sedimento che si accumula sul fondo. Le pozze e gli acquitrini sono l'ambiente elettivo per le specie vegetali non radicanti quali la lenticchia d'acqua (*Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Spirodela polyrrhiza*). Fra le macrofite acquatiche si riscontrano anche le caracee (*Chara* spp.) che oltre a vivere in ambienti stabili, colonizzano anche quelli sottoposti a drastici cambiamenti. Tra la vegetazione acquatica radicante si possono riscontrare i potamogeti (*Potamogeton* spp.), il cui fattore



Fotografia 16. Pozza di acquitrino. (M. Massara)

limitante è la permanenza d'acqua, le gamberaie (*Callitriche* spp.), la violetta d'acqua (*Hottonia palustris*) e il ranuncolo acquatico (*Ranunculus aquatilis*).

Tra gli invertebrati presenti nelle pozze si trovano Cnidari, Turbellari, Nematomorfi, Rotiferi, Gastrotrichi, Oligocheti, Brachiopodi anostraci e notostraci e Cladoceri, Aracnidi idracari. A questi si aggiungono alcuni insetti (nelle loro forme larvali) quali Coleotteri, Odonati, Eterotteri, Ditteri.

Le pozze assumono particolare importanza per le comunità di anfibi, che trovano in questi ambienti importanti siti per la riproduzione, oltreché per alcune specie di uccelli acquatici che utilizzano queste zone umide temporanee per la sosta e/o riproduzione.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Rappresentano fattori di danno le pressioni antropiche determinate da operazioni di interrimento, ripulitura delle sponde, operazioni di arginatura e contaminazioni della qualità delle acque a causa dell'attività agricola (composti azotati, fertilizzanti, pesticidi, ecc.).

MISURE DI TUTELA

Per la tutela di questi habitat è fondamentale evitarne il prosciugamento e limitare il più possibile variazioni significative del livello idrico soprattutto nel periodo riproduttivo degli anfibi in cui durante il quale dovrebbero essere evitate alterazioni delle caratteristiche chimico fisiche delle acque.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Vegetazione annuale, anfibia, dei margini di acque ferme (Cod. Natura 2000: 3130);
- Acque calcaree con alghe del genere *Chara* (Cod. Natura 2000: 3140);
- Fossi e canali a lento corso con vegetazione acquatica (Cod. Natura 2000: 3260).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

La maggior parte delle pozze e degli acquitrini censiti risultano ubicati in corrispondenza di aree agricole di pianura e, in minor misura, nella fascia collinare o lungo le aree alluvionali di alcuni corsi d'acqua. Sono inoltre presenti alcune limitate zone di acquitrino in ambiente montano, rilevate all'interno di alcuni parchi piemontesi.

Nell'analizzare la distribuzione di questa tipologia di zona umida nella banca dati, bisogna tenere conto di alcune criticità connesse alla natura stessa di questi ambienti che rendono difficoltosa la loro individuazione sul territorio:

- come precedentemente segnalato si tratta di ambienti spesso con presenza temporanea di acqua;
- hanno un'ampiezza limitata ed una distribuzione puntiforme sul territorio per cui non sempre sono facilmente individuabili;
- risultano facilmente confondibili con altre categorie di zone umide (stagni e paludi, piccoli laghi o invasi).



Si tratta quindi di una categoria di zona umida per la quale sarebbero necessari approfondimenti specifici al fine di arrivare ad una rappresentazione cartografica più esaustiva riguardo la sua effettiva distribuzione sul territorio regionale.



FOTOGRAFIA 17. POZZA AD ELEVATA EUTROFIZZAZIONE DELL'ACQUA. (ARCHIVIO CE.D.R.A.P./A. FARINA)





BOSCHI UMIDI

DEFINIZIONE

Formazioni forestali su terreni più o meno evoluti ad alta umidità.

Sono state considerate:

- formazioni legate alle dinamiche fluviali e torrentizie (saliceti e pioppeti, alneti di ontano bianco);
- formazioni che vegetano in stazioni paludose o caratterizzate da idromorfia anche stagionale (alneti di ontano nero, quercu-carpineti golenali o idromorfi, ecc.).

DESCRIZIONE

Si tratta di boschi igrofilo e/o mesoigrofilo che vegetano in stazioni caratterizzate da falda superficiale, idromorfia e/o acqua affiorante per almeno parte dell'anno, ubicati genere in prevalenza, ma non esclusivamente, in prossimità dei corsi d'acqua e/o nei pressi delle rive di bacini lacustri. Rientrano quindi in questa categoria anche cenosi situate al di fuori di zone golenali o rive di bacini lacustri, quali ad esempio querceti posti in ambiti baraggivi in cui la presenza di acqua è limitata a fenomeni di ristagno idrico in alcuni periodi dell'anno.

Si tratta di habitat di particolare interesse in quanto relitti di cenosi vegetali igrofile ampiamente diffuse un tempo nella Pianura Padana che hanno subito una consistente riduzione areale. Questi ambiti forestali sono spesso caratterizzati da un ricco sottobosco con specie vegetali igrofile e nemorali rare e di interesse conservazionistico; inoltre rappresentano habitat di interesse per diverse specie animali invertebrate e siti di riproduzione e rifugio per specie di anfibi ed uccelli.

All'interno di questa tipologia di zona umida sono state comprese, facendo riferimento ai tipi forestali individuati dalla Regione Piemonte per il territorio regionale, le seguenti cenosi:

- Acero-tiglio-frassineto di forra (sono state considerate solo le stazioni nella fascia pedemontana e con presenza di farnia e ontano nero);
- Alneti di ontano nero;
- Alneti di ontano bianco;
- Quercu-carpineto d'alta pianura ad elevate precipitazioni (sono state considerate solo le stazioni idromorfe con *Molinia* sp.);
- Quercu-carpineto della bassa pianura (sono stati considerati solo i popolamenti golenali con presenza di ontano nero);
- Saliceto paludoso di *Salix cinerea*;
- Saliceto arbustivo ripario;
- Saliceto di salice bianco;
- Pioppeto di pioppo nero;
- Pioppeto di pioppo bianco.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Sono habitat fortemente minacciati dall'espansione dell'attività agricola intensiva e dagli interventi di regimazione idraulica che, rettificando l'alveo dei fiumi e bonificando le pianure alluvionali, ne hanno ridotto la presenza sul territorio regionale.

MISURE DI TUTELA

Come specificato nel Regolamento 15 febbraio 2010, n° 4/R *Regolamento forestale di attuazione dell'articolo 13 della legge regionale 10 febbraio 2009, n. 4 (Gestione e promozione economica delle foreste)*, gli interventi che interessano i popolamenti costituenti habitat di interesse comunitario prioritario posti all'interno delle aree "Natura 2000", in assenza dei piani di gestione dei siti, sono sottoposti a Valutazione di Incidenza. Devono in ogni caso essere rispettate (anche per gli ambienti non prioritari) le misure di conservazione previste dal regolamento stesso (artt. 8 e 34). Tutti gli altri sono sottoposti unicamente al medesimo regime vincolistico delle aree boscate (l.r. 4/09 *Gestione e promozione economica delle foreste* e relativo regolamento attuativo, l.r. 45/89 e s.m.i. Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - Abrogazione legge regionale 12 agosto 1981, n. 27, d.lgs. 227/01 *Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57 e d.lgs. 42/04 Codice dei beni culturali e del paesaggio*).

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

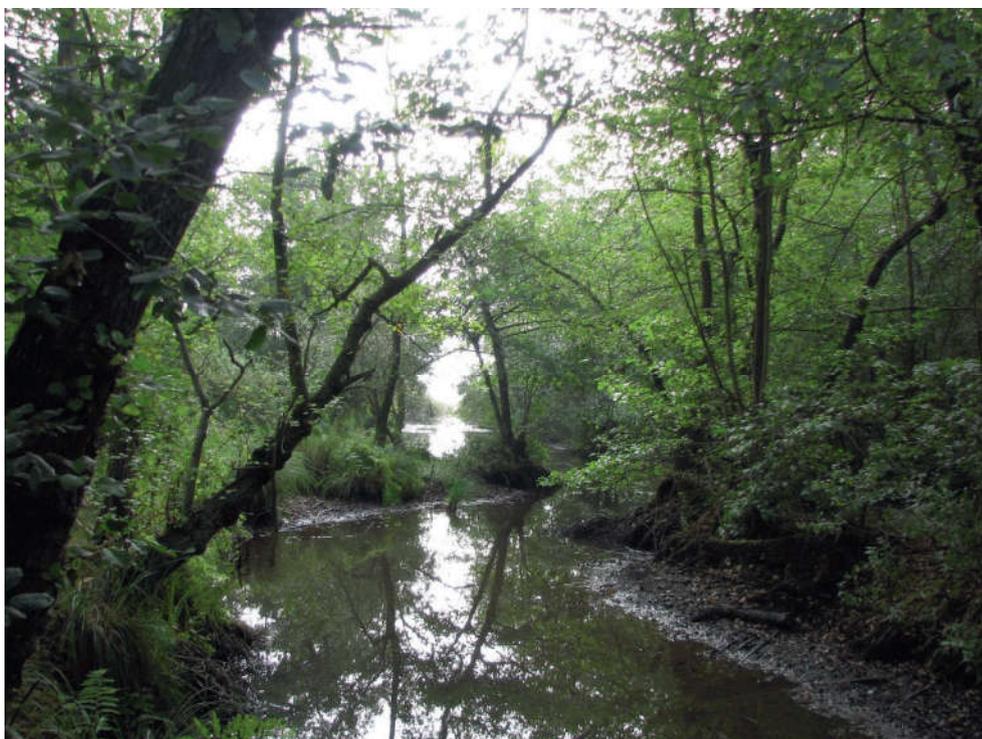
- Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (Cod. Natura 2000: 91E0, habitat prioritario);
- Boschi misti ripari dei fiumi di pianura (Cod. Natura 2000: 91F0);
- Vegetazione riparia arbustiva dei torrenti alpini a *Myricaria germanica* (Cod. Natura 2000: 3230);
- Vegetazione riparia e di greto a *Salix eleagnos* dei fiumi alpini (Cod. Natura 2000: 3240);
- Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion coeruleae*) (Cod. Natura 2000: 6410);
- Quercu-carpineti di pianura e degli impluvi collinari (Cod. Natura 2000: 9160) (è stato considerato questo habitat esclusivamente per quello che riguarda i popolamenti ascrivibili al "Quercu-carpineto d'alta pianura ad elevate precipitazioni, sottotipo idromorfo a *Molinia arundinacea*");
- Boschi di tiglio, frassino, e acero di monte di ghiaione e di impluvio (Cod. Natura 2000: 9180, habitat prioritario) (è stato considerato questo habitat esclusivamente per quello che riguarda i popolamenti ascrivibili al sottotipo subumido con ontano nero e farnia dell'"Acero-tiglio-frassineto di forra");
- Boschi misti della pianura alluvionale (Cod. Natura 2000: 91F0);
- Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* (Cod. Natura 2000: 92A0).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

I boschi umidi appaiono piuttosto diffusi sul territorio regionale e sono rappresentati da numerosi poligoni di ridotte dimensioni distribuiti soprattutto lungo il reticolo idrografico regionale ed in corrispondenza degli altipiani baraggivi del biellese, vercellese e novarese.



Come precedentemente descritto, il dato rilevato nella presente banca dati deriva da un'estrazione dei boschi igrofilo e mesoigrofilo individuati dai Piani Territoriali Forestali della Regione Piemonte, la cui redazione risale ormai ad una decina di anni fa. La distribuzione attuale di queste formazioni potrebbe quindi aver subito una ulteriore riduzione di areale ed un incremento della frammentazione.



Fotografia 18. Bosco umido sulle rive di un canale nei pressi del Lago di Viverone. (M. Massara)

SCHEDE DESCRITTIVE ZONE UMIDE ARTIFICIALI

Gli ecosistemi primari della pianura Padana, come boschi planiziali, paludi, stagni e acquitrini, sono stati da tempo parzialmente sostituiti da ambienti di origine antropica, quali: canali, vasche per piscicoltura, risaie, ecc. Tali ambienti rivestono un notevole interesse naturalistico in quanto, sostituendo le originarie zone umide naturali, svolgono comunque una funzione di rifugio per diverse specie animali e vegetali legate all'ambiente acquatico.

Qui di seguito si riportano le schede descrittive per ogni tipologia di zone umida naturale e seminaturale considerata nel presente lavoro.





ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI

DEFINIZIONE

Canali e fossi di derivazione fluviale, lacuale od altro; utilizzati per irrigazione, bonifica, impianti idroelettrici, scopi industriali, acquedotti, drenaggio, fognature, ecc. dotati o meno di rivestimento su sponde e fondo.

DESCRIZIONE

Si tratta di canali che possono essere dotati di rivestimento su sponde e fondo di tipo “rigido” (cemento) o più raramente “flessibile” (materiali rinnovabili e riutilizzabili) oppure senza rivestimento delle sponde e del fondo del canale.

- Canali con rivestimento. La presenza del rivestimento, spesso allestito per contenere le perdite d’acqua per infiltrazione ed aumentare la portata, ostacola l’interscambio con l’ambiente circostante per cui il canale può essere, nei casi più estremi, assimilabile ad una semplice condotta idraulica. L’ecosistema fluviale ospitato da questo tipo di canali è in genere, dal punto di vista strutturale e funzionale, piuttosto banale e la capacità autodepurante risulta estremamente ridotta.

Il rivestimento può ostacolare l’insediamento di vegetazione acquatica e delle comunità faunistiche da essa ospitate; inoltre l’adozione di sezioni di minor ingombro planimetrico (rettangolari o con sponde subverticali) crea delle vere e proprie trappole da cui la microfauna, in caso di caduta, non riesce più a risalire.

La possibilità di ospitare comunità vegetali e faunistiche più stabili e strutturate è maggiore in caso di presenza costante di acqua nel canale, di irregolarità del rivestimento e di scarsa manutenzione (es. sfalci periodici). Dal punto di vista della vegetazione esistono inoltre canali che ospitano specie di particolare pregio come la calamaria di Malinverni (*Isoetes malinverniana*) nel vercellese, specie compresa negli allegati II e IV della Direttiva.

Si tratta quindi di ambienti che possono comunque accogliere flora acquatica di un certo interesse ed ospitare microhabitat per alcuni organismi acquatici ed invertebrati all’interno di aree antropizzate estremamente impoverite dal punto di vista ambientale, dove gli ecosistemi di area umida sono ormai residuali.

- Canali senza rivestimento del fondo e delle sponde. L’assenza di rivestimento consente l’insediamento di una ricca vegetazione acquatica e di comunità faunistiche strutturate, conferendo a questi canali una maggiore complessità biologica rispetto ai canali rivestiti.

Di norma l’incremento della variabilità morfologica, la bassa pendenza delle sponde e la variazione della velocità della corrente comportano la creazione di una più ampia varietà di condizioni a cui corrisponde l’insediamento di una maggior varietà di specie vegetali e faunistiche.

Si tratta quindi di canali più compatibili dal punto di vista ecologico in quanto caratterizzati da ecosistemi più strutturati e funzionali che possono ospitare, nelle fasce di territorio limitrofe al canale, anche fasce arboreo – arbustive igrofile. In questo caso il canale è assimilabile ad un corridoio ecologico strutturato la cui ampiezza e varietà della struttura lo rendono

fruibile da un'ampia gamma di specie faunistiche.

La vegetazione acquatica può comprendere idrofite radicanti sul fondo, emergenti, flottanti e sommerse; specie caratteristiche sono quelle dei generi *Callitriche*, *Myriophyllum*, e *Potamogetum* oltre ad alcune specie di ranuncoli acquatici (*Ranunculus fluitans*, *Ranunculus trichophyllus*, *Ranunculus aquatilis*) e il crescione (*Nasturtium vulgare*); dove la corrente è più lenta si sviluppano canneti a *Phragmites*.

La componente faunistica può essere piuttosto varia e rappresentata da una ricca fauna invertebrata, tra cui si ricorda, nei casi di maggior pregio, il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), e tra i vertebrati varie specie ittiche, rettili ed anfibi. Questo tipo di ambienti può accogliere, in funzione delle condizioni, anche alcune specie ornitiche come il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), la folaga (*Fulica atra*), il porciglione (*Rallus aquaticus*), il germano reale (*Anas platyrhynchos*) ed in alcuni casi il martin pescatore (*Alcedo atthis*).

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Le acque correnti artificiali sono spesso soggette ad interventi di



Fotografia 19. Piccolo canale. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)

manutenzione quali lo sfalcio o il diserbo chimico della vegetazione spondale, l'asportazione dei sedimenti depositati sul fondo e/o la riprofilatura delle sponde. Si tratta di interventi legati alla necessità di assicurare la funzionalità idraulica di questi canali artificiali che determinano alterazioni significative sulla vegetazione presente e più in generale sulle componenti biotiche presenti.

Un altro fattore limitante l'insediamento di componenti animali e vegetali è legato alle variazioni di portata di molti di questi corsi d'acqua che in alcuni casi portano solo a variazioni di livello mentre in altri casi determinano il prosciugamento del canale per alcuni mesi dell'anno.

MISURE DI TUTELA

Interventi di riqualificazione ambientale dei canali rivestiti in calcestruzzo riguardano l'eliminazione parziale o totale del rivestimento, mentre più in generale l'ampliamento e la diversificazione delle sezioni contribuiscono ad incrementare la valenza naturalistica e paesaggistica di questa tipologia di



zone umide ed a ridurre il contenuto in nutrienti ed inquinanti.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Fossi e canali a lento corso con vegetazione acquatica (Cod. Natura 2000 3260);
- Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cod. Natura 2000 91E0, habitat, prioritario).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Per questa tipologia di zona umida sono stati raccolti tutti i dati relativi a corsi d'acqua artificiali disponibili negli elenchi dei consorzi irrigui di II° grado costituiti ai sensi della legge regionale 9 agosto 1999, n°21 *Norme in materia di bonifica e d'irrigazione*; da questi elenchi non sono stati considerati i canali intubati e quelli che risultavano completamente artificializzati. Bisogna inoltre tenere conto che per alcune aree regionali (ad es. la zona del saviglianese in provincia di Cuneo), il censimento dei consorzi irrigui non è ancora stato completato.

Come risulta evidente dalla cartografia allegata, questa tipologia di zona umida è principalmente distribuita nelle aree di pianura e lungo gli ampi fondovalle delle principali vallate alpine. In corrispondenza dei rilievi collinari e/o montuosi, la presenza di canali artificiali risulta estremamente ridotta sia in quanto è effettivamente minore il loro numero, sia perché spesso le infrastrutture irrigue sono rappresentate da canalizzazioni intubate in pressione e che non sono quindi state considerate nel presente lavoro.

Tra i siti Natura 2000 caratterizzati dalla presenza di questa tipologia di zona umida si cita il SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda dove sono presenti alcuni canali con alveo rivestito colonizzati dalla pteridofita acquatica *Isoetes malinverniana* denominata anche Calamaria, specie compresa negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".





RISAIE

DEFINIZIONE

Terreni pianeggianti allagati per la coltivazione del riso.

DESCRIZIONE

La risaia è un agro-ecosistema fortemente orientato alla produzione nel quale i cicli di sommersione e asciutta, tipici del modello colturale, permettono l'instaurarsi di una biocenosi in equilibrio con le caratteristiche edafiche e climatiche, pur totalmente artificiali, del sistema.

Le risaie sono da considerarsi zone umide temporanee, soggette a periodi di allagamento che ricalcano il ciclo idrogeologico dei grandi stagni temporanei; esse possono di fatto ospitare una ricca varietà di specie animali e vegetali alcune delle quali raggiungono, nelle aree della pianura centro-occidentale, densità rilevanti a scala nazionale.

La tecnica della sommersione, che ha lo scopo di controllare la temperatura e permettere così la crescita del riso, determina una situazione favorevole anche per altre specie vegetali infestanti. Le infestanti delle risaie comprendono, oltre a varie specie di alghe, anche crittogame e fanerogame emergenti, con specie idrofile vere e idrofile occasionali. Alcune di queste autoctone, altre provenienti da paesi tropicali come impurezze di partite di sementi.



Fotografia 20. Risaia nella pianura biellese. (F. Cattai)

La coltivazione in sommersione permette anche lo sviluppo di diversi popolamenti animali sia vertebrati sia invertebrati. Oltre ai popolamenti di gruppi zooplanctonici, in risaia sono presenti crostacei, oltre che insetti (soprattutto le loro forme larvali) che vivono uniformemente distribuiti su tutta la superficie dell'appezzamento. Di notevole interesse è la presenza degli anfibi che rivestono un ruolo ecologico molto importante, sebbene gli interventi antropici mirati a migliorare la produttività della risaia abbiano causato il progressivo impoverimento della comunità, tanto che questi ambienti attualmente vengono colonizzati quasi esclusivamente da *Rana esculenta*, unica specie che si riproduce in risaia caratterizzata da una minore sensibilità alle alterazioni ambientali. Le zone di risaia offrono in primavera e in autunno ampie possibilità di sosta e ristoro per una gran quantità di uccelli migratori. I frequentatori più assidui delle risaie sono certamente gli aironi (ardeidi coloniali) che sfruttano tali ambienti come sito di alimentazione supplementare agli ambienti naturali. Questi uccelli rappresentano un patrimonio naturalistico di interesse e la loro conservazione è prevista dalle convenzioni internazionali di Ramsar, Berna e Washington. In Italia l'area delle risaie ospita le popolazioni di ardeidi coloniali più numerose d'Europa. Alcune specie di uccelli, sebbene meno numerose, utilizzano la risaia come sito di riproduttivo, tra queste: la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), il mignattino (*Chlidonias niger*), la pavoncella (*Vanellus vanellus*), ecc.; la loro nidificazione risulta però molto difficoltosa a causa del massiccio utilizzo di fitofarmaci e del forte disturbo antropico.

Le risaie possiedono un ruolo ecologico importante, rivestendo anche un notevole interesse per la tutela della biodiversità, in quanto ambienti vicarianti delle zone umide naturali, diminuite drasticamente nel secolo scorso in seguito alle bonifiche delle pianure alluvionali.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Le pratiche colturali, quali modalità e tempi di sommersione e l'uso di prodotti chimici come fertilizzanti e pesticidi, possono avere un impatto diretto o indiretto sull'agroecosistema di risaia. L'alternanza di fasi di asciutta e di allagamento può costituire una "trappola ecologica" per anfibi e organismi acquatici che svolgono il loro ciclo biologico nelle colture allagate.

MISURE DI TUTELA

Nel Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Piemonte la misura 2.14.9 "Interventi a favore della biodiversità nelle risaie" prevede una proposta di interventi che tendono a mitigare i riflessi negativi sulla biodiversità determinati dalla pratica agronomica dell'asciutta e a migliorare la qualità di vita nelle zone interessate, contrastando la proliferazione delle zanzare. L'azione prevede la sospensione anticipata delle asciutte e il mantenimento della sommersione del terreno su parte della risaia durante le asciutte.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Fossi e canali a lento corso con vegetazione acquatica (Cod. Natura 2000: 3260).



DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Le risaie caratterizzano gran parte del territorio agricolo di pianura delle province di Vercelli e Novara, alcuni lembi di pianura delle province di Biella ed Alessandria e appezzamenti più ridotti nelle restanti province. L'estensione delle risaie occupa una superficie di territorio regionale piuttosto ampia, tuttavia va osservato che in questa tipologia di zona umida sono stati considerati tutti quei terreni agricoli che, in base ai dati reperiti (fonte utilizzata: Sistema informativo regionale Bonifica e Irrigazione), possono potenzialmente essere interessati nel periodo primaverile ed estivo dalla sommersione per la coltivazione del riso. A fronte di una copertura significativa sul territorio regionale e di una notevole valenza ecologica, va comunque considerato che si tratta di una zona umida artificiale con una spiccata variabilità di copertura nel tempo (periodo di sommersione limitato a pochi mesi dell'anno) e nello spazio (rotazione e variazione della tipologia di coltura sugli appezzamenti agricoli rappresentati in banca dati).

Sul territorio piemontese sono stati istituiti due siti Natura 2000 il cui ambiente dominante risulta proprio la risaia: la ZPS IT1120021 - Risaie Vercellesi e il SIR IT1120018 - Risaie tra Casanova Elvo e S. Germano Vercellese.







INVASI ARTIFICIALI

DEFINIZIONE

Corpo idrico fortemente modificato, originato talvolta dall'ampliamento di un lago naturale o del tutto artificiale, finalizzato alla produzione idroelettrica, all'attività alieutica o all'attività agricola.

DESCRIZIONE

Per quanto riguarda gli invasi artificiali per la produzione di energia elettrica, si tratta di bacini lacustri creati generalmente in ambito montano mediante la costruzione di sbarramenti trasversali di corsi d'acqua o di corpi idrici emissari di laghi già esistenti. Sono ambienti lenticivi con un livello di naturalità molto ridotto soprattutto a causa delle frequenti oscillazioni del livello dell'invaso determinate dall'alternarsi di fasi di prelievo idroelettrico (in cui il livello del lago scende) e fasi di ricarica (in cui si interrompe il prelievo ed il livello dell'invaso si innalza). Questi corpi idrici vengono ciclicamente svuotati per svolgere interventi di manutenzione dello sbarramento e/o per asportare i sedimenti depositati a ridosso della diga. Le continue variazioni di livello ed i periodici svuotamenti non permettono che in questi ambienti si instauri una comunità animale e vegetale stabile, complessa e differenziata. Inoltre a causa delle variazioni di livello non riesce generalmente neanche a crearsi una fascia di vegetazione spondale idrofita. Questi bacini lacustri sono spesso utilizzati per l'attività di pesca e la



Fotografia 21. Cavaliere d'Italia in risaia. (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Re)



Fotografia 22. Invasi artificiali del Serrù e Agnel (V. Orco). (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)

comunità ittica è generalmente legata all'immissione di nuovi esemplari o a esemplari provenienti dal corpo idrico immissario.

Per quanto riguarda invece gli invasi artificiali per l'attività di pesca sportiva e quelli per l'attività agricola, questi sono generalmente posti in pianura e nella fascia pedemontana e, rispetto agli invasi idroelettrici, presentano generalmente dimensioni ridotte, profondità limitate e variazioni di livello più contenute. Si tratta per lo più di acque stagnanti con livelli elevati di eutrofia e con caratteristiche chimico fisiche biologiche simili agli stagni.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Le variazioni di livello ed i periodici svuotamenti di questi bacini artificiali rappresentano i principali fattori di impoverimento biologico di queste zone umide che non permettono che si instauri una comunità animale e vegetale stabile, complessa e differenziata e che si sviluppi una fascia di vegetazione spondale idrofitica.



MISURE DI TUTELA

Andrebbero in generale ridotti gli interventi antropici di prelievo idrico e di manutenzione soprattutto nel periodo riproduttivo degli anfibi in cui in questi ambienti dovrebbero essere evitate alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*. (Cod. Natura 2000: 3150);
- Vegetazione annuale, anfibia, dei margini di acque ferme (Cod. Natura 2000: 3130).

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Gli invasi sono distribuiti in prevalenza nell'ambito pianiziale e collinare dove la loro presenza è legata soprattutto all'attività agricola. Una zona dove è presente una densità notevole di invasi è quella dell'altipiano di Poirino, in prossimità dei rilievi collinari del Roero, al confine tra le province di Torino, Asti e Cuneo, dove la scarsa piovosità e la ridotta disponibilità idrica di acque superficiali ha stimolato la creazione di diversi bacini artificiali ad uso irriguo, localmente denominati "tampe" o peschiere, utilizzati anche per abbeverare il bestiame e per l'allevamento di tinche e carpe. Parte di questi bacini è tutelata nell'ambito del SIC "Peschiere e laghi di Pralormo" (Cod. IT 1110051). In ambito montano la presenza degli invasi è molto ridotta ed è legata in modo preponderante all'utilizzo degli invasi a scopo idroelettrico.





LAGHI DI CAVA

DEFINIZIONE

Ambienti lacustri creati in seguito alle attività di estrazione di sabbia e ghiaia, spesso collocati nelle fasce di pertinenza fluviale dei corsi d'acqua di pianura. Nella maggior parte dei casi sono ambienti caratterizzati da una notevole profondità e da sponde molto ripide.

DESCRIZIONE

Si tratta di aree il cui valore naturalistico è funzione della morfologia finale imposta dagli scavi e della realizzazione degli interventi di ripristino ispirati dalla possibilità di rinaturalizzazione dei siti.

La presenza di sponde ripide e rettilinee e l'elevata ed uniforme profondità dello specchio d'acqua limitano l'insediamento della vegetazione e quindi della fauna. Analogamente alcuni tipi di fruizione (ad es. pesca sportiva) necessitano di specifici interventi di manutenzione (ad es. tagli periodici della vegetazione per pulizia sponde) che limitano le potenzialità naturalistiche e possono comportare l'introduzione di specie esotiche (ad es. trota iridea).

Per contro, l'irregolarità del profilo del bacino di neoformazione, la presenza di insenature, la minor acclività delle sponde e la differenziazione del livello idrico, creano in genere i presupposti per l'insediamento di un mosaico di habitat che esprime le differenti condizioni stagionali. Più la morfologia dell'area si avvicina a queste condizioni, più si incrementa la



Fotografia 23. Nuphar. (A. Maffiotti)



Fotografia 24. Veduta aerea di una cava nella fascia fluviale del Po. (Archivio Ce.D.R.A.P./G. Boscolo)

Fotografia 25. Veduta aerea di una cava circondata da una coltivazione di pioppi tra Carmagnola e

biodiversità vegetale e animale avvicinandosi a quella di specchi d'acqua (laghi, stagni e paludi) di origine naturale.

In questi casi si possono insediare differenti formazioni vegetali in funzione della diversa profondità dell'acqua, della sua composizione chimica e del numero di giorni di presenza dell'acqua. Dove l'acqua è permanente si sviluppano le idrofite (ad es. *Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum demersum* o *Ninphaea alba*) e lungo i bordi le elofite (ad es. *Phragmites australis*, *Typha latifolia* e *Typha angustifolia*).

Questi ambienti sono molto frequentati dalla fauna, in particolar modo dagli uccelli acquatici, ma anche da pesci ed anfibi.

MINACCE E RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

Si tratta di ambienti che, se adeguatamente riqualificati e gestiti, oltre a costituire un ecosistema di elevato interesse scientifico, possono avere delle finalità ricreative e trasformarsi in luoghi di particolare interesse per l'osservazione dell'avifauna.

MISURE DI TUTELA

Nell'ambito delle misure specifiche strutturali di tipo estensivo del Piano di Gestione del Bacino Idrografico del fiume Po, ambito strategico B1 "Preservare le zone umide e arrestare la perdita della biodiversità", viene indicato il "recupero funzionale e ripristino ambientale di aree di cava".



HABITAT CORRELATI AI SENSI DELLA CLASSIFICAZIONE NATURA 2000

- Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (Cod. Natura 2000: 3150)
- Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cod. Natura 2000: 91E0, habitat prioritario)

DISTRIBUZIONE SUL TERRITORIO REGIONALE

Il dato relativo ai laghi di cava è stato in gran parte desunto dalla banca dati regionale delle attività estrattive che riporta la distribuzione puntiforme delle cave in Piemonte. Partendo da tale dato, è stata condotta una verifica, tramite fotointerpretazione, riguardo la presenza o meno di laghi di cava in corrispondenza dei diversi siti estrattivi. Una volta individuata la presenza dello specchio d'acqua è stata effettuata una sua perimetrazione ed i risultanti poligoni riportati nella banca dati.

In base ai dati raccolti, i laghi di cava risultano essere rappresentati da un numero significativo di specchi d'acqua di superficie ridotta distribuiti principalmente nelle aree di pianura e presso i principali corsi d'acqua piemontesi.

Si segnala la presenza dei seguenti SIC in cui sono presenti esempi interessanti di laghi di cava naturalizzati con presenza di habitat e specie di interesse ai sensi della Direttiva "Habitat".

- SIC IT1110022 Stagno di Oulx
- SIC IT1170003 Stagni di Belangero
- ZPS IT1160054 Fiume Tanaro e Stagni di Neive
- ZPS IT1160059 Zone umide di Fossano e Sant'Albano di Stura

CARTOGRAMMI ED APPROFONDIMENTI CARTOGRAFICI

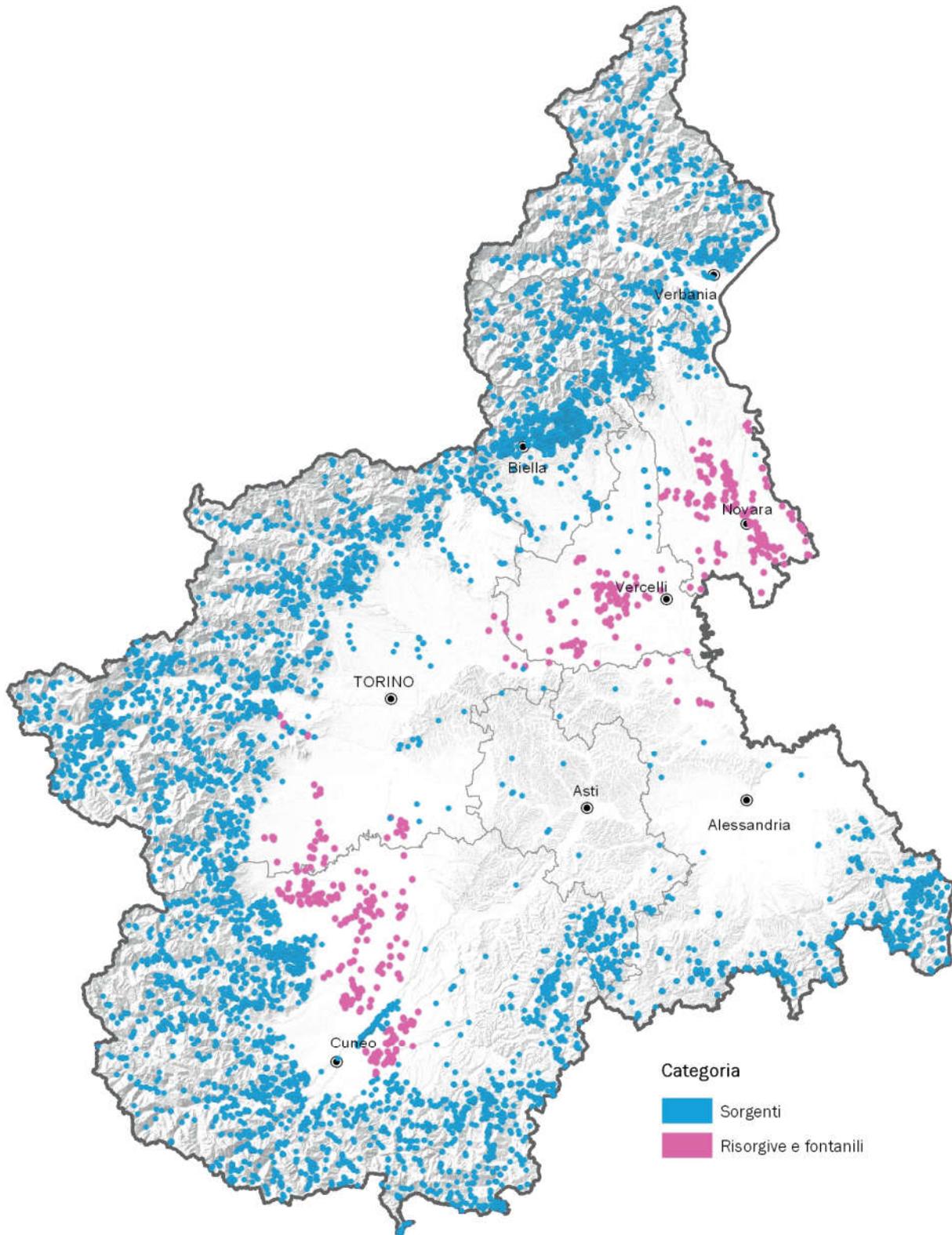
Qui di seguito vengono presentati i cartogrammi per categorie di zona umida accorpate nel seguente modo:

- Sorgenti, risorgive e fontanili
- Acque correnti, laghi
- Zone perfluviali, boschi umidi
- Torbiere, stagni e paludi, acquitrini e pozze
- Acque correnti artificiali
- Risaie
- Invasi artificiali, laghi di cava

Gli approfondimenti cartografici, presentati alla scala 1:50 000, sono suddivisi in otto tavole e più precisamente:

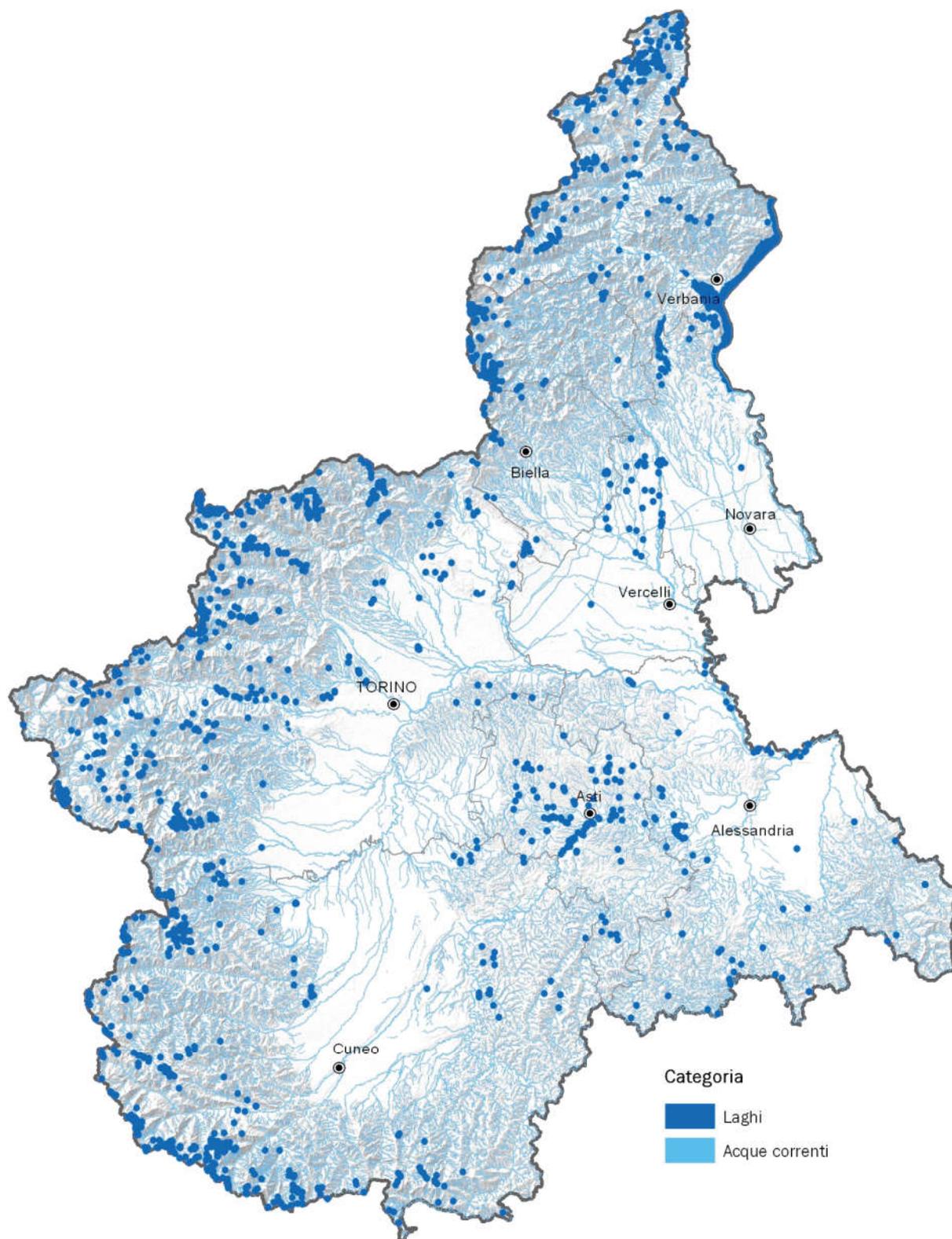
- Tavola 1 Provincia di Alessandria: dettaglio del Parco Regionale del Po alessandrino nei pressi di Valenza
- Tavola 2 Provincia di Asti: dettaglio dell'area fluviale del Tanaro a monte dell'abitato di Asti
- Tavola 3 Provincia di Biella: dettaglio sul Lago di Viverone, lago di Bertignano e porzione meridionale dei rilievi collinari della Serra d'Ivrea
- Tavola 4 Provincia di Cuneo: dettaglio dell'alta Valle Gesso
- Tavola 5 Provincia di Novara: dettaglio della zona di Arona e Dormelletto
- Tavola 6 Provincia di Torino: della di una porzione del Canavese con al centro l'area del Parco Regionale della Mandria
- Tavola 7 Provincia del Verbano-Cusio-Ossola: dettaglio della Val Formazza
- Tavola 8 Provincia di Vercelli: dettaglio in corrispondenza di un tratto del Parco Regionale delle Lame del Sesia

SORGENTI, RISORGIVE E FONTANILI

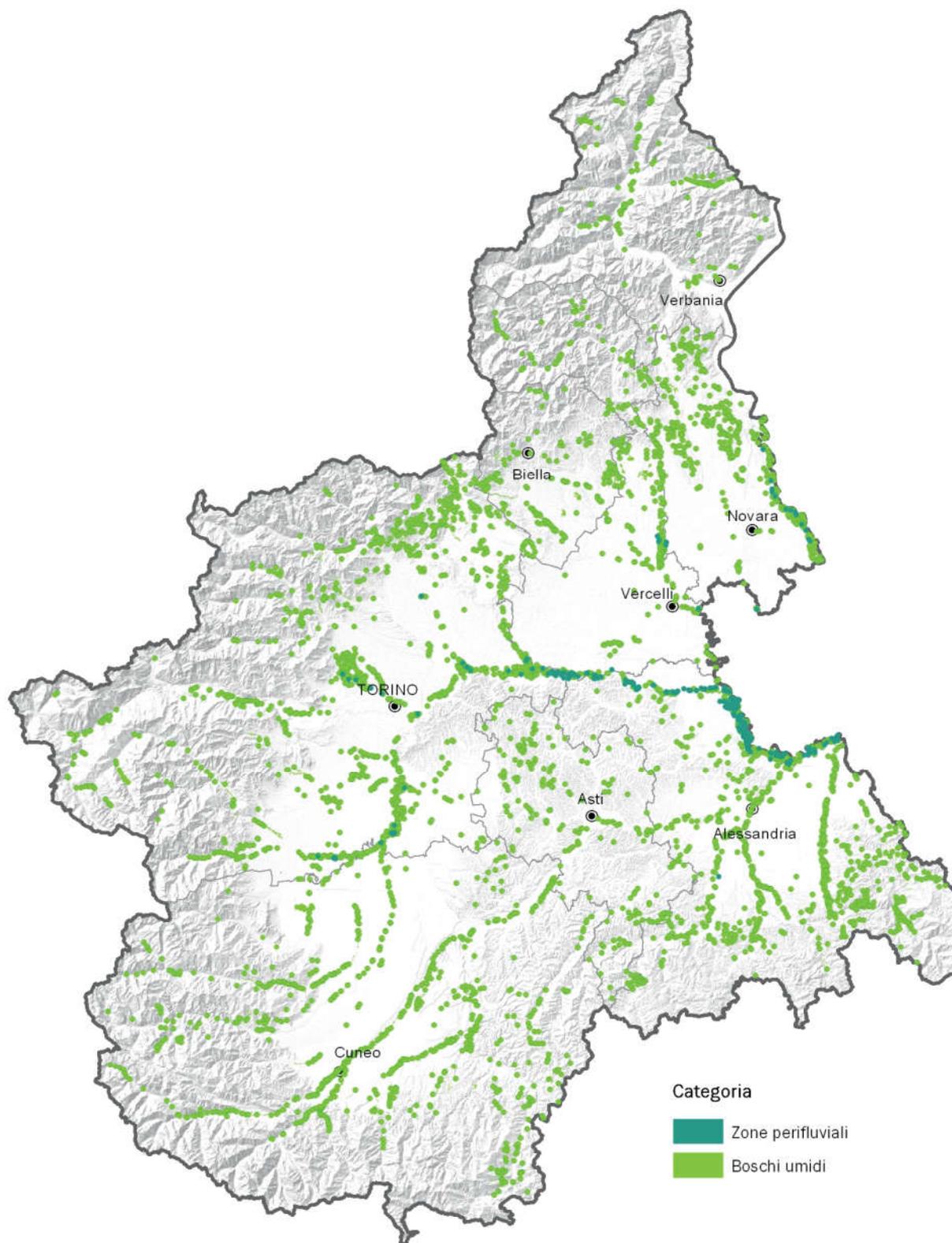




ACQUE CORRENTI E LAGHI

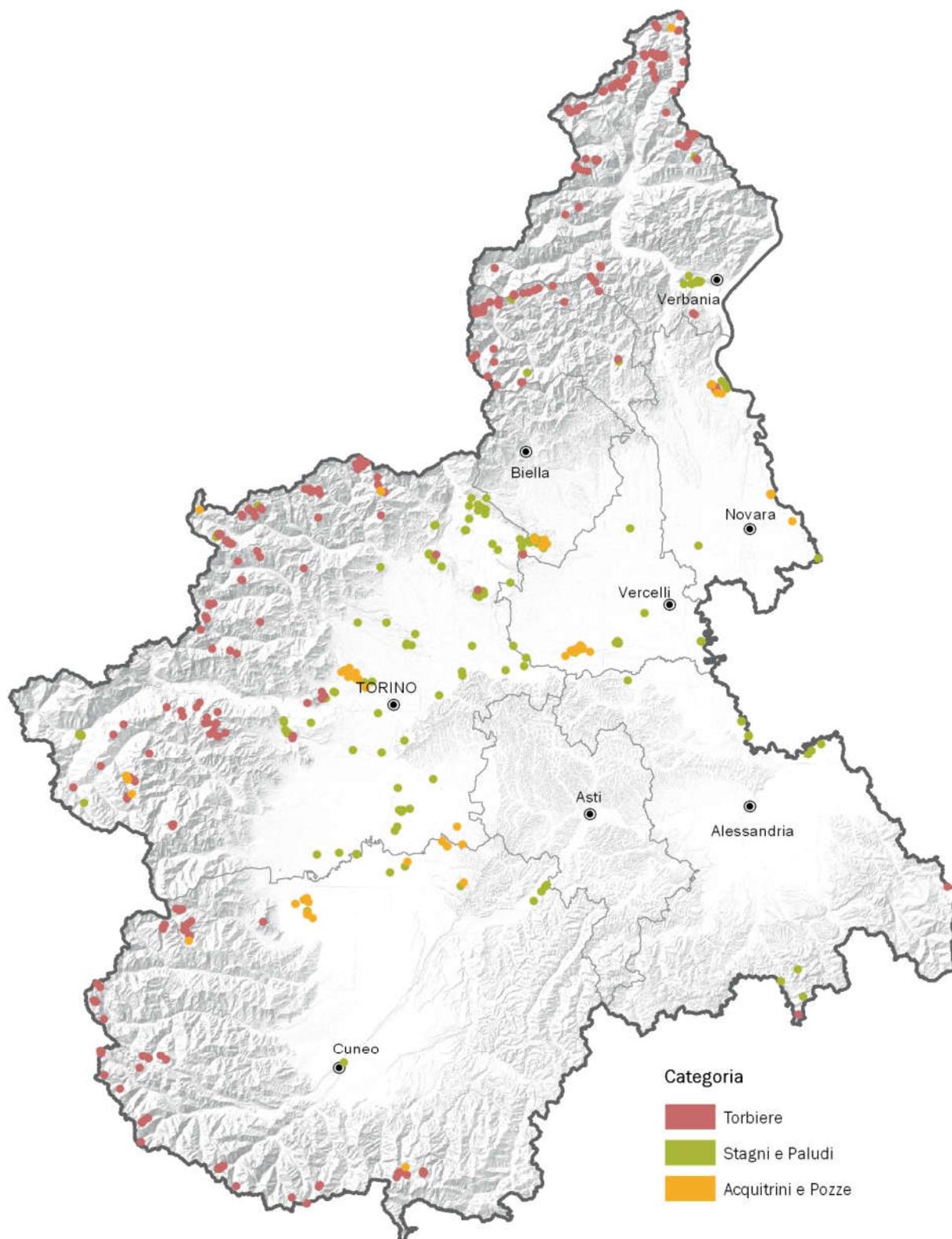


ZONE PERIFLUVIALI E BOSCHI UMIDI

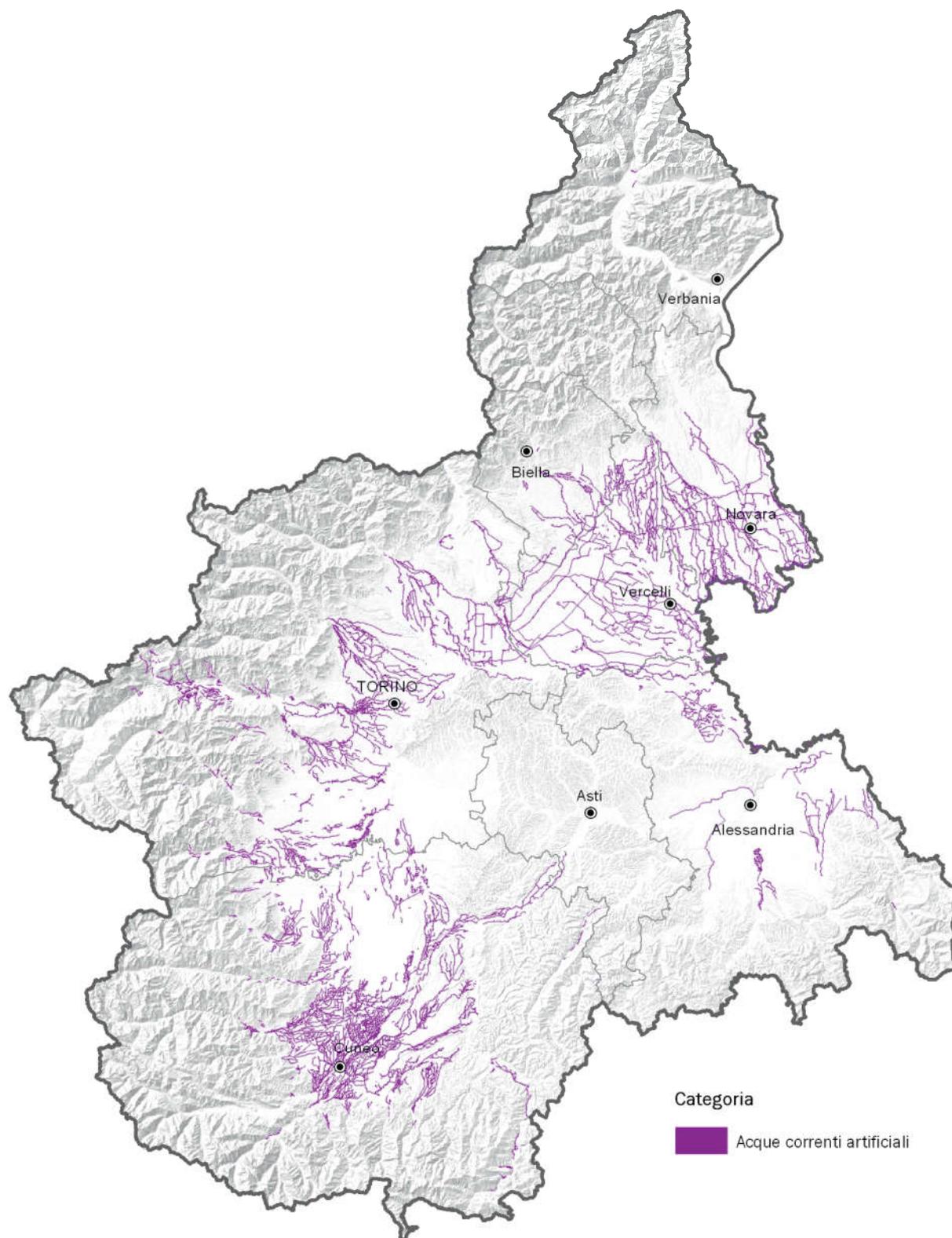




TORBIERE, STAGNI, PALUDI, ACQUITRINI E POZZE

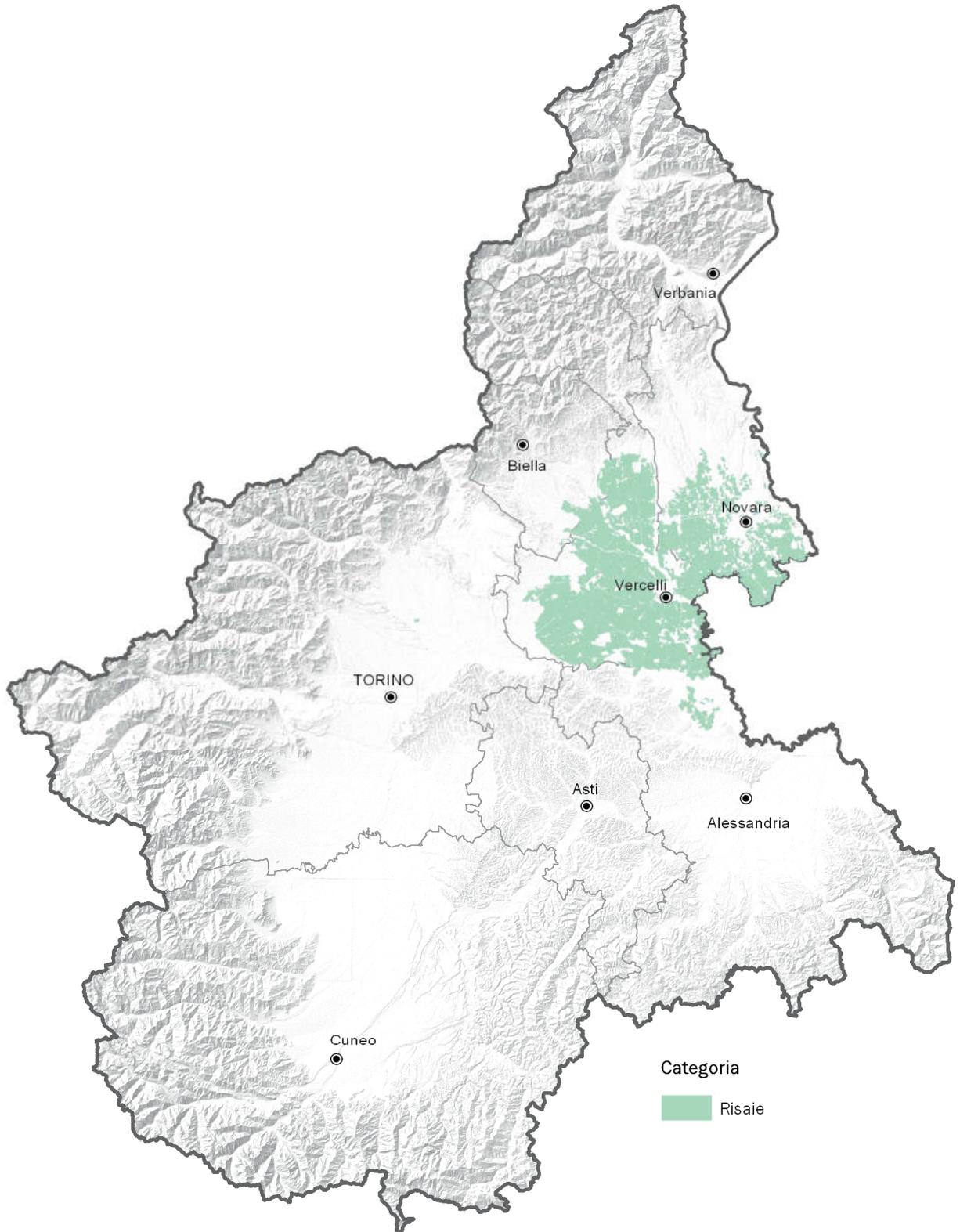


ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI

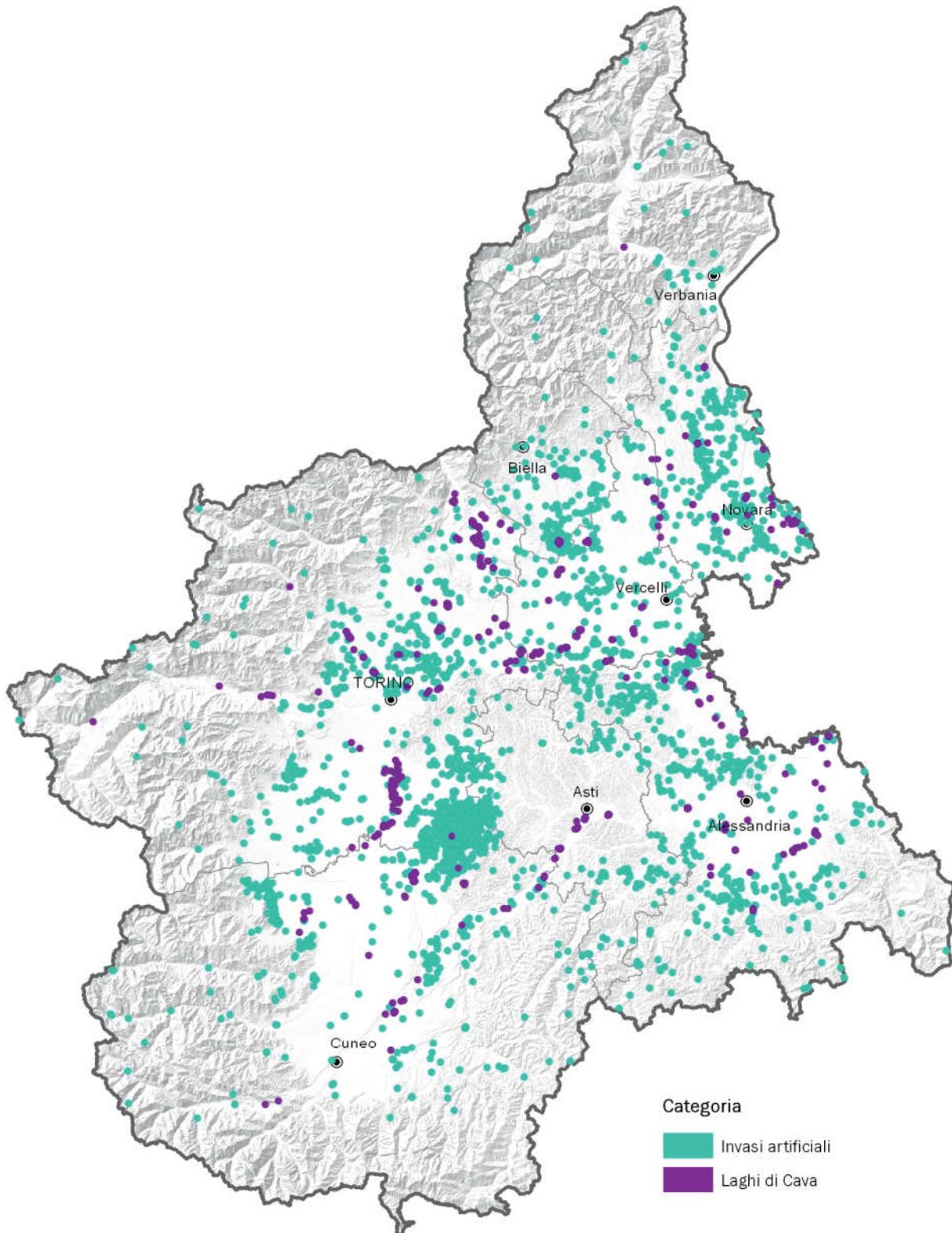




RISAIE



INVASI ARTIFICIALI E LAGHI DI CAVA





Legenda tematica delle cartografie di dettaglio

ZONE UMIDE NATURALI E SEMINATURALI			
SORGENTI	Punti di affioramento naturale delle acque di falda.		•
RISORGIVE E FONTANILI	Emergenze idriche puntuali o diffuse legate all'affioramento della superficie piezometrica dell'acquifero libero nelle aree di pianura. Il termine "fontanili" indica escavazioni artificiali per captare le acque delle risorgive a fini irrigui.		•
ACQUE CORRENTI	Corsi d'acqua con movimento unidirezionale; sono classificati in base al regime idrologico e alla durata di permanenza dell'acqua.	Reticolo idrografico da C.T.R. Regione Piemonte - 1991	—
		Reticolo idrografico da aggiornamento Arpa - It2000	
		Reticolo idrografico in corso di aggiornam. Arpa - It2007	
ZONE PERIFLUVIALI (lanche, golene, ecc.)	Insieme di ambienti quali: lame, golene, lanche e zone paludose che si formano in vicinanza di aree fluviali.		•
LAGHI	Corpi idrici naturali lentici, superficiali, interni, fermi, di acqua dolce, dotati di significativo bacino scolante.		•
STAGNI E PALUDI	Acque dolci stagnanti perenni, profonde meno di sei metri, aventi superficie ingombra in varia misura di vegetazione acquatica e possibili aree a vegetazione arborea.		•
TORBIERE	Aree di accumulo lento e continuo di residui organici (prevalentemente vegetali), localizzate in depressioni del terreno dove si raccoglie l'acqua; si ha formazione di torba dovuta al progredire dell'umificazione.		•
ACQUITRINI E POZZE	Bacini di profondità esigua, che a massimo invaso non supera i 50cm, soggetti pertanto a significative e molto brusche fluttuazioni, stagionali e giornalieri, dei principali parametri chimico - fisici		•
BOSCHI UMIDI	Formazioni forestali su terreni più o meno evoluti ad alta umidità		•
ZONE UMIDE ARTIFICIALI			
ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI (alveo rivestito e non rivestito)	Canali e fossi di derivazione fluviale, lacuale od altro; per irrigazione, bonifica, impianti idroelettrici, scopi industriali, acquedotti, drenaggio, fognature, ecc., dotati o meno, di rivestimento su sponde e fondo.		—
RISALIE	Terreni pianeggianti allagati per la coltivazione del riso.		
INVASI ARTIFICIALI	Corpi idrici fortemente modificati, corpi lacustri naturali - ampliati o artificiali		•
LAGHI DI CAVA	Piccoli laghi, dovuti alle attività di estrazione di sabbia e ghiaia, spesso collocati nelle fasce di pertinenza fluviale dei corsi d'acqua di pianura.		•

Nota: le cartografie di dettaglio sono state realizzate su Base Topografica, per la rappresentazione di temi geo-ambientali, alla scala 1:50.000, prodotta da Arpa Piemonte - Sistema Informativo Ambientale. Tale Base è stata ottenuta tramite elaborazioni di dati desunti dalla C. T. R. Numerica, alla scala 1:50.000, della Regione Piemonte e dal Modello Digitale del Terreno con passo 10m di Arpa Piemonte. Ulteriori aggiornamenti sono stati effettuati sugli elementi della viabilità e dell'urbanizzato.

TAVOLA 1

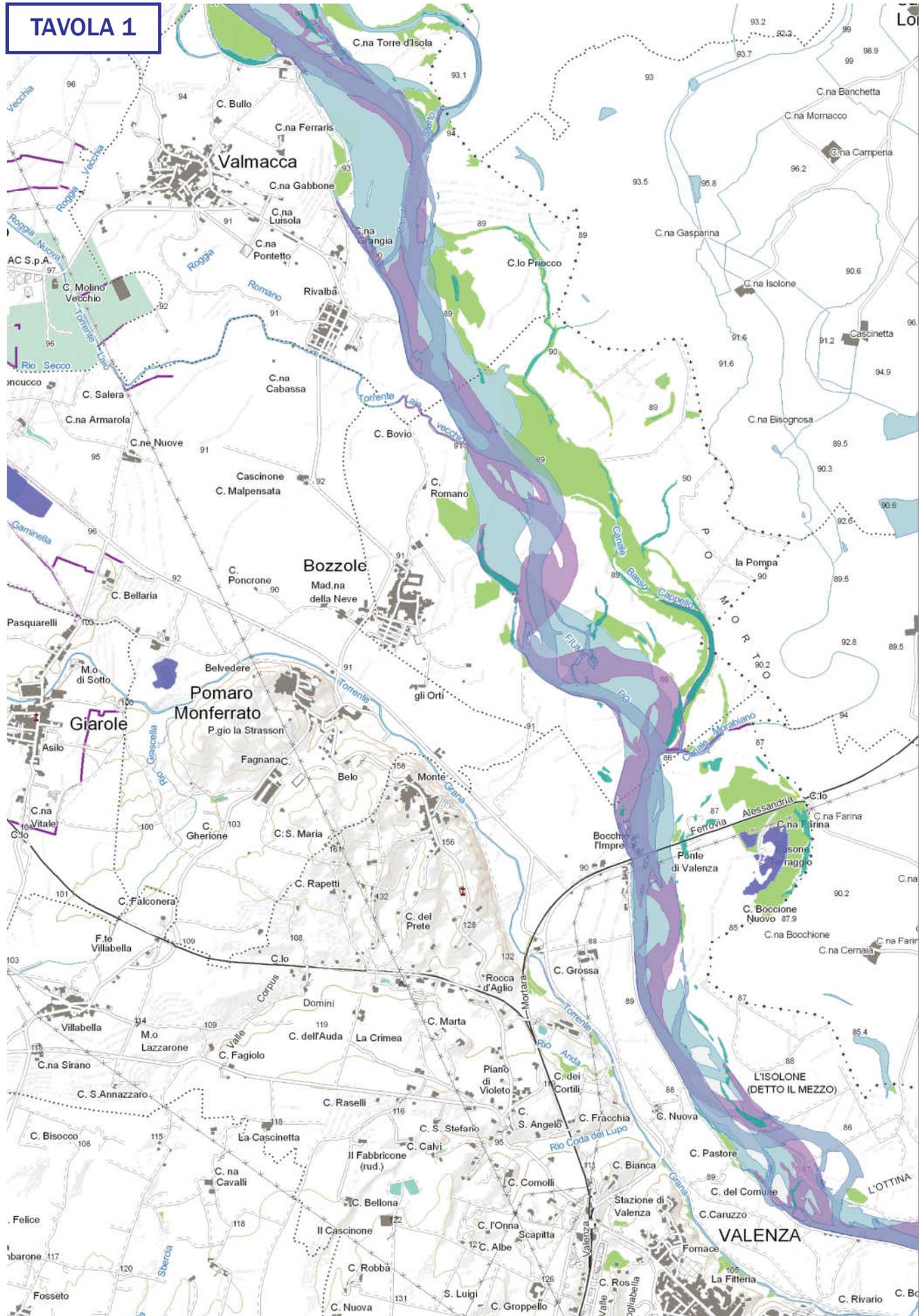




TAVOLA 2

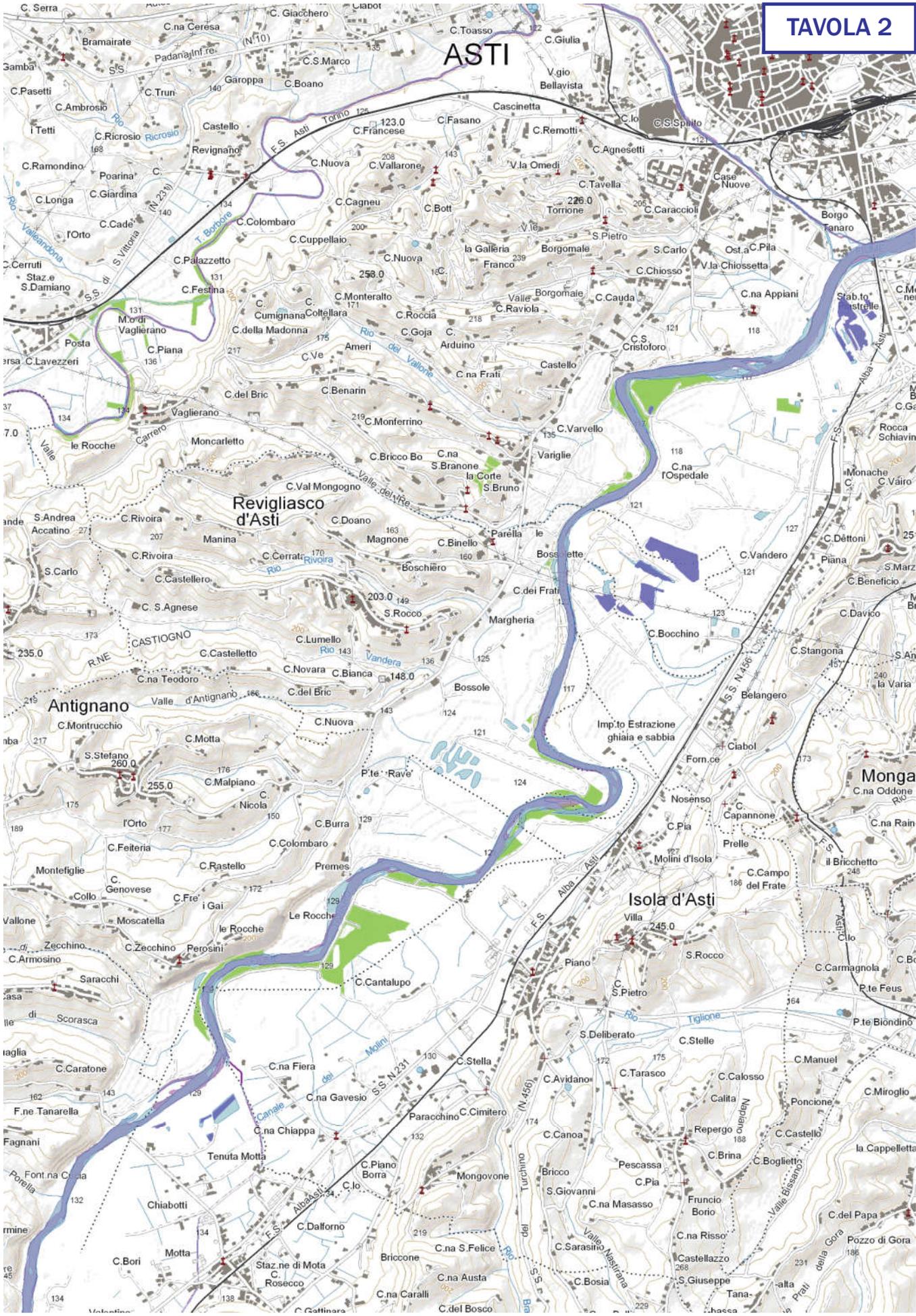


TAVOLA 3





TAVOLA 4



TAVOLA 5

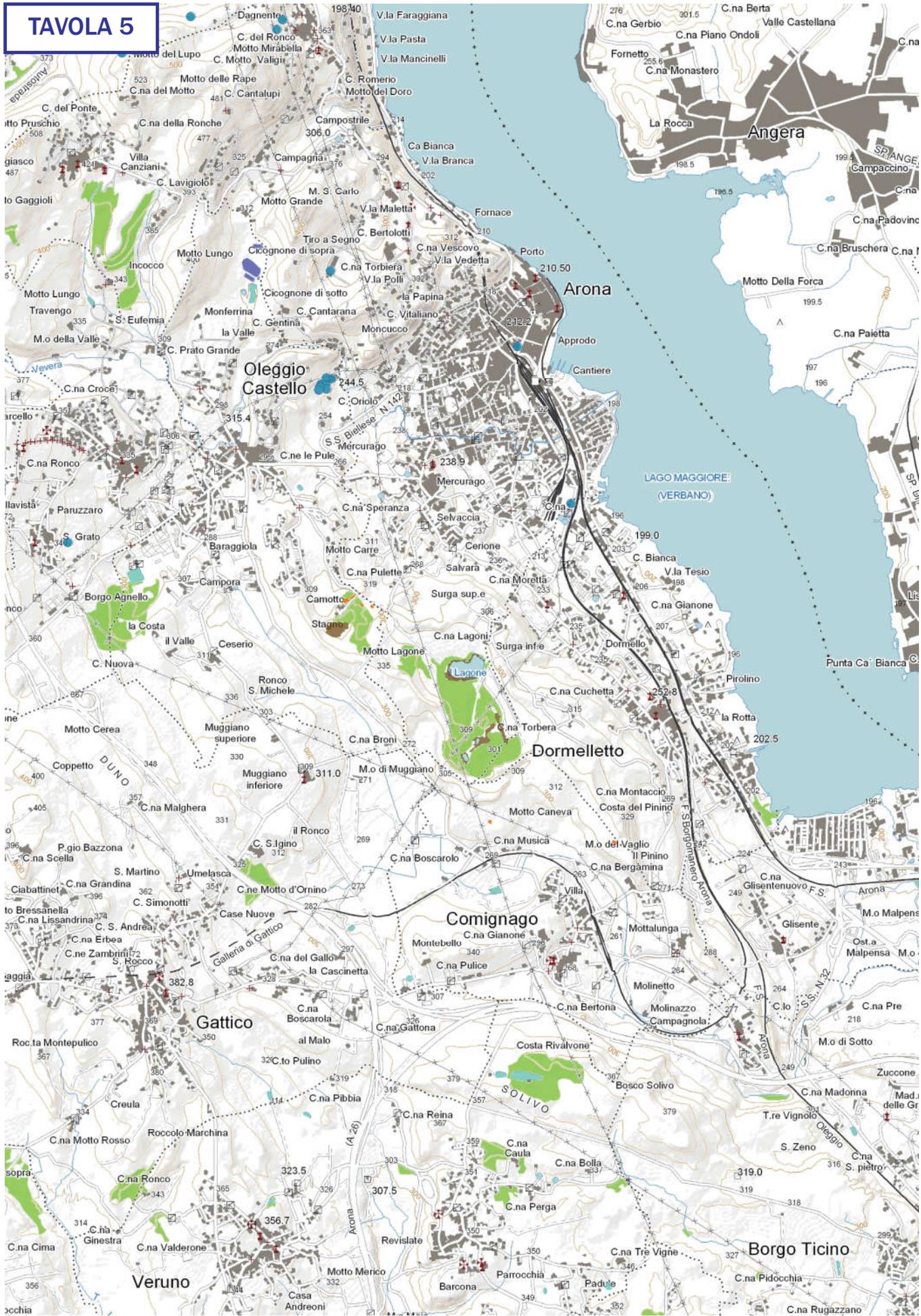




TAVOLA 6

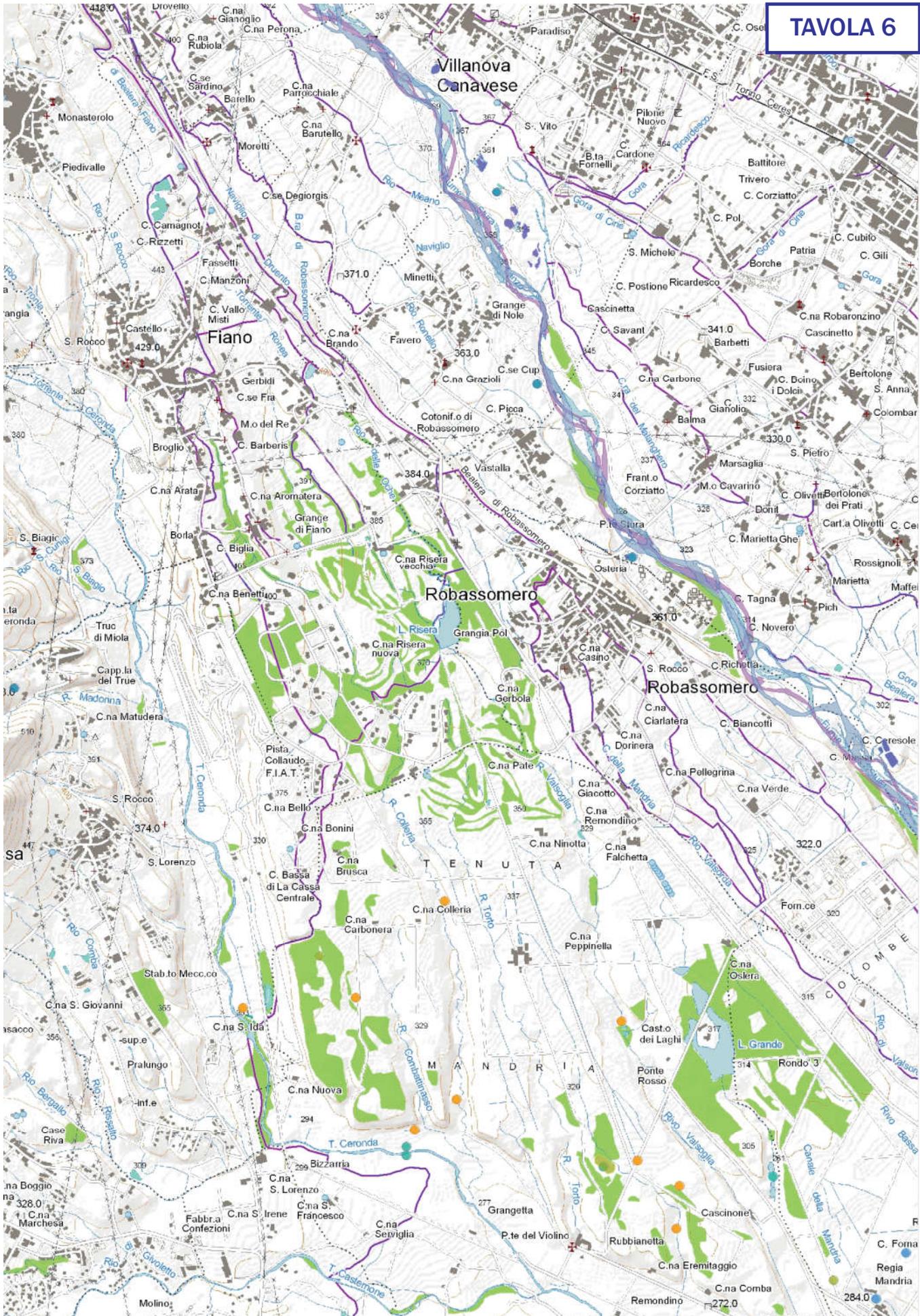
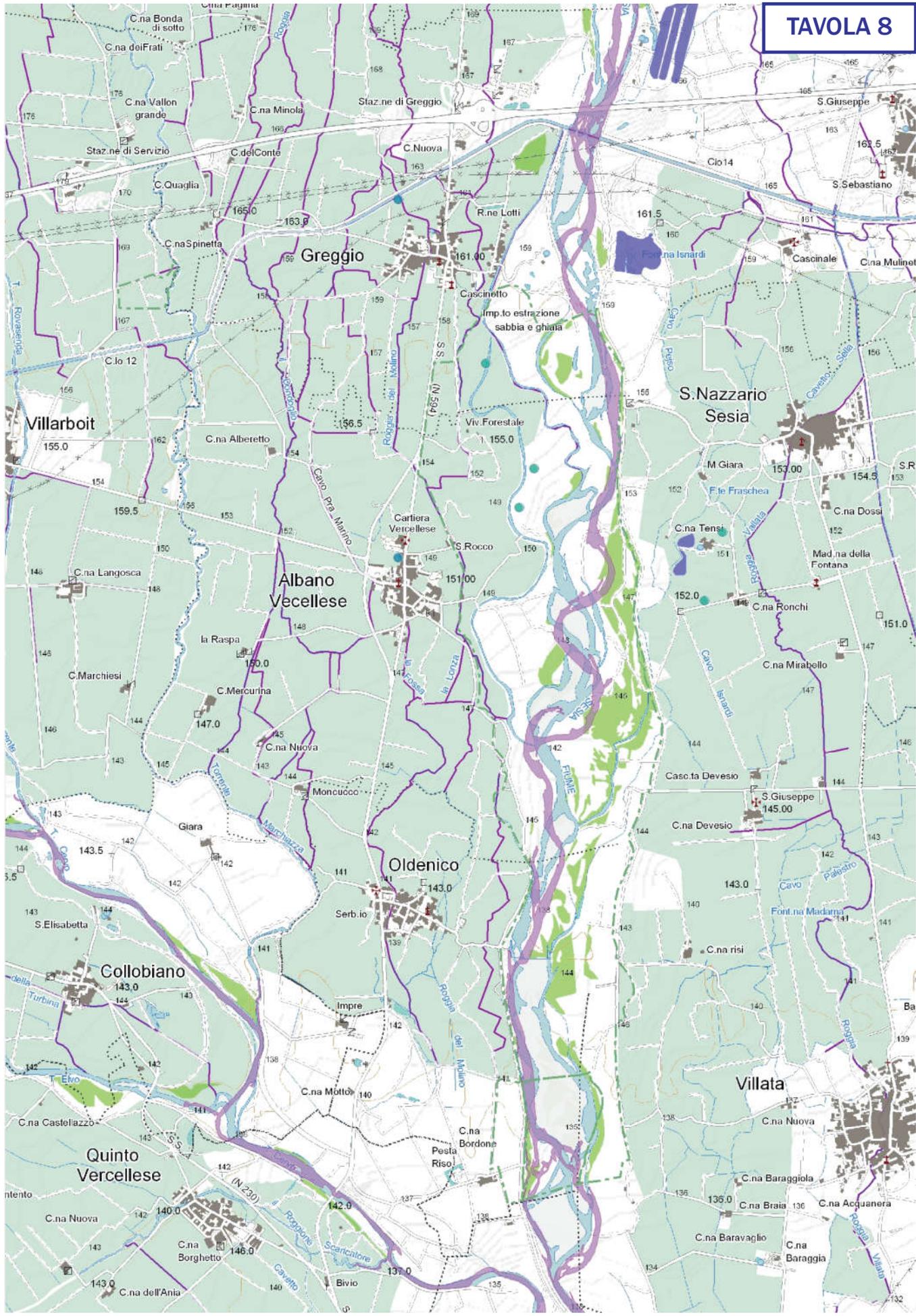


TAVOLA 7





TAVOLA 8



- A.A.V.V., 2003. Bosco del Merlino. Piano di Gestione naturalistica e forestale. IPLA, Regione Piemonte, Settore Pianificazione Aree Protette.
- A.A.V.V., 2002. Monte Musiné e laghi di Caselle. Piano di Gestione naturalistica. IPLA, Regione Piemonte, Settore Pianificazione Aree Protette.
- A.A.V.V., 2001. Cima Fournier e Lago Nero. Piano Di Gestione Naturalistica. IPLA, Regione Piemonte, Settore Pianificazione Aree Protette.
- AA.VV., 2004. Tipi forestali del Piemonte – Metodologia e guida per l'identificazione BLU Edizioni
- AFNOR, 2003. Qualité de l'eau: Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) - NF T 90-395.
- AMEZAGA J.M., 2002. Biotic Wetland connectivity - supporting a new approach for wetland policy. *Acta Oecologica*, 23: 213-222.
- ANDREONE F., SINDACO R., 1998. Erpetologia del Piemonte e Valle d'Aosta. Atlante degli anfibi e dei rettili. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- ANPA, 2002. Linee guida per la ricostruzione di aree umide per il trattamento di acque superficiali. Manuali e Linee guida 9/2002.
- ANPA, 2000. Sviluppo di indicatori per il suolo ed i siti contaminati. RTI CTN_SSC 1/2000.
- APAT, 2004. Gli habitat secondo la nomenclatura EUNIS: manuale di classificazione per la realtà italiana. Rapporti 39/2004.
- ANPA, 1999. Manuale di Elaborazione Indicatori e Indici. RTI CTN_AIM 1/1999.
- APAT - IRSA CNR, 2003. Metodi analitici per le acque. Manuali e Linee Guida 29/2003 APAT.
- ARGANO R., BRACCO F., CONTARINI E., FRACASSO G., MINELLI A., MUSCIO G., NONNIS MARZANO F., SOLARI M., VILLANI M., 2008. Fiumi e boschi ripari - Calme vie d'acqua e loro margini ombrosi. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Museo Friulano di Storia Naturale. Comune di Udine.
- ARPA PIEMONTE, 2002-2003. La valutazione Ambientale Strategica dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) della Regione Piemonte . Rapporto interno.
- ARPA PIEMONTE - PROVINCIA DI TORINO, 2005. Censimento aree umide della Provincia di Torino - Modello di valutazione ambientale integrata. Rapporto interno.
- ARPA PIEMONTE, 2006a. Indicatori ambientali: 100 indicatori per valutare l'ambiente in Piemonte.
- ARPA PIEMONTE, 2006b. Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte.
- ARPA Piemonte, 2008. Zone umide in Piemonte. Indicatori ambientali. Torino, ARPA Piemonte.
- BALDACCINI G.N., BARI A., CASOTTI M., FRANCESE V., MORRA DI CELLA U. e TREVES C., 2005. Zone umide in Italia. Elementi di conoscenza. APAT.
- BARBANTI L., 1997. Vicende remote e recenti della conca verbanese. *Verbanus*, 18: 379-435.
- BARI A., ROSSI G.L., 1995. La Risaia: un agroecosistema da salvaguardare. *Energia Ambiente e Innovazione*, 12: 27-35.
- BARTOLDUS C.C., 1999. A comprehensive review of wetland assessment procedures: A guide for wetland practitioners. Environmental Concern, Inc., St. Michaels, Maryland.
- BLOCKSOM K.A., KURTENBACH J.P., KLEMM D.J., FULK F.A., CORMIER S.M., 2002. Development and Evaluation of the Lake Macroinvertebrate Integrity Index (LMII) for New Jersey lakes and reservoirs. *Environmental Monitoring and Assessment*, 77: 311-333.
- BOANO G., PEROSINO G.C., SINISCALCO C., 2002. Sistemi di analisi naturalistiche relative alla redazione di rapporti di compatibilità ambientale ed alla predisposizione di strumenti per la pianificazione, tutela e gestione delle risorse naturali. Settore Tutela della Fauna e della Flora della Provincia di Torino.
- BOANO G., SINDACO R., RISERVATO E., FASANO S., BARBERO R., 2007. Atlante degli odonati del Piemonte e della Valle d'Aosta. Memorie dell'associazione naturalistica piemontese, Vol IV.
- BRACCO F., GENTILI A., MINELLI A., SOLARI M., STOCH F., VENANZONI R., 2004. Le torbiere montane. Relitti di biodiversità in acque acide. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Museo Friulano di Storia Naturale. Comune di Udine.
- BRACCO F., LAPINI L., MUSCIO M., PARADISI S., SBURLINO G., STOCH F., 2001. Risorgive e Fontanili - Acque sorgenti di pianura dell'Italia Settentrionale. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Museo Friulano di Storia Naturale. Comune di Udine.
- CANTONATI M., LAPINI L., ORIOLO G., PARADISI S., SOLARI M., STOCH F., TOMASELLA M., 2005. Pozze, stagni e

- paludi - Le piccole acque, oasi di biodiversità. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Museo Friulano di Storia Naturale. Comune di Udine.
- CASTELLE A. J., JOHNSON A. W., CONOLLY C., 1994. Wetland and stream buffer size requirements- a review. *Journal of Environmental Quality*, 23:878-882.
- CHOVANEK & WARINGER, 2001. Ecological integrity of river-floodplain systems – assessment by dragonfly surveys (insecta: odonata). *regulated rivers. Research & Management* 17: 493-507.
- CHOVANEK A., WARINGER J., RAAB R. & LAISTER G. , 2003. Lateral connectivity of a fragmented large river system: assessment on a macroscale by dragonfly surveys (insecta: Odonata). *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 14: 163–178.
- CIRF 2006. La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua ed il territorio. A. Nardini, G. Sansoni (curatori) e collaboratori, Mazzanti Editori, Venezia.
- CNR ISE di Pallanza & ARPA Biella, 2006. Progetto di recupero Lago di Viverone. Provincia di Biella, Provincia di Torino, Regione Piemonte.
- COLOMBO A.G., S.MALCEVSCI., 1996. Manuale Associazione Analisti Ambientali degli Indicatori per la Valutazione di Impatto Ambientale. Vol. 1 “Indicatori dell’ambiente idrico (coord. U.E.Puppini)”. Ed. Centro V.I.A.Italia/Assoc.Anal.Amb/ F.A.S.T., Milano, 61pp.
- COWARDIN L.M, CARTER F.C., GOLET E.T., 1979. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. Washington: U.S. Fish and Wildlife Services.
- C.R.E.S.T., 1988. Banca Dati delle Zone Umide. Assessorato Programmazione Economica e Parchi Naturali della Regione Piemonte - C.S.I., Torino.
- DE BIAGGI E., PEROSINO G.C., FOIETTA F., SAINI R., STOPPA T., 1987. L'eutrofizzazione dei bacini lacustri piemontesi e il progetto regionale di Banca Dati delle Zone Umide. *Riv. Piem. St. Nat.*, 8: 3 ÷ 20. Carmagnola (To).
- DUGAN, P.J., 1990. Wetland conservation: a review of current issues and required actions. Montreux, Switzerland: IUCN; 1990.
- DE LUCA D. A., GHIONE R., LASAGNA M., 2005. Studio idrogeologico dei fontanili della Pianura Piemontese. *Giornale di Geologia Applicata* 2: 377–382.
- EEA, 1995. Europe's Environment: the Dobris Assessment. European Environment Agency. Copenhagen.
- FASSINA S., BARI A., CRIVELLARO G., CONVERSO C., VIGNOLA A., 2005. Elaborazione di un metodo di Valutazione Integrata Stato-Pressioni per la caratterizzazione preliminare delle Zone Umide Interne. XV Congresso Nazionale SiTe “Ambiente Risorse e Sviluppo”. Torino 12-14 settembre 2005.
- FARINHA J.C., ARAÙIO P.R., SILVA E.P., CARAVALHO S., FONSECA E., LAVINAS C., 2005, MedWet Habitat Description System, disponibile on line [http://www.icn.pt/medwet/Sistemas%20de%20classificacao%20\(en\).pdf](http://www.icn.pt/medwet/Sistemas%20de%20classificacao%20(en).pdf)
- FINLAYSON, C.M., VAN DER VALK, A., 1995. Classification and inventory of the world's wetlands. *Plant Ecology*, 118 numbers 1-2: 185-192.
- FORNERIS G., PASCALE M., PEROSINO G.C. ZACCARA P., 2008. Lezioni di idrobiologia. C.R.E.S.T. (TO): 166-173.
- GALASSI D., PETITTA M., STOCH F., 2008. Le acque sotterranee · La biodiversità nascosta. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Museo Friulano di Storia Naturale. Comune di Udine.
- GUGLIEMMETTO L., MONTACCHINI F. La vegetazione del Lago di Viverone. *Allionia* 32:1-26, 1993/94.
- GUNTENSPERGEN G.R., PETERSON S.A., LEIBOWITZ S.G., COWARDIN L.M., 2002. Indicators of wetland condition for the prairie Pothole region of the United States. *Environmental Monitoring and Assessment*, 78: 229-252.
- HAURY J., PELTRE M.C., MULLER S., TREMOLIERES M., BARBE J., DUTARTRE A., GUERLESQUIN M., 1996. Des indices macrophytes pour estimer la qualité des cours d'eau français: premières proposition. *Écologie*, 233-244.
- LUPPI G., FINASSI A., 1989. Riso (*Oryza* spp.) in: Baldoni R., Giardini L. “Coltivazioni erbacee”. Patron editore Bologna: 221-270.
- MARTIN A.C., HOTCHKISS N., UHLER F.M., BOURN W.S., 1953. Classification of wetlands of the United States. U.S. Fish and Wildlife Service, Spec. Sci Rep.-Wildl.20.
- MANDAVILLE., 2002. Benthic Macroinvertebrates in Freshwaters – Taxa Tolerance Values, Metrics and Protocols. Soil & Water Society of Metro Halifax.
- MEILINGER P., SCHNEIDER S., MELZER A., 2005. The Reference Index Method for the Macrophyte-Based Assessment of Rivers – a Contribution to the Implementation of the European Water Framework Directive in Germany . *Internat. Rev. Hydrobiol.* 90: 322-342.
- MILANO D., 1996. Le vasche: i fontanili del territorio di Cavallermaggiore. Ed. Scolastica, Carmagnola.

- MINCIARDI M.R.; GARGINI V., POMA S., 2005. La valutazione del territorio fluviale: indicatori per lo sviluppo sostenibile. Piemonte Parchi.
- MINGOZZI T., BOANO G., PULCHER C., 1988. Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- MOSS D., DAVIES C. E., 2002. Cross-references between the EUNIS habitat classification and the Palearctic habitat classification. European Environment Agency.
- MOSS B., 2000. Biodiversity in freshwaters - an issue of species preservation or system functioning. *Environmental Conservation*, 27: 1-4.
- NEWMAN J.R., DAWSON F.H., HOLMES N.T.H., CHADD S., ROUEN K.J., SHARP L., 1997. Mean Trophic Rank: A User's Manual. Environment Agency: 129 pp.
- PACINI N., 2005. La gestione delle zone umide secondo la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60. *Ann. Ist. Super Sanità* 41(3):305-316.
- PIROCCHI P., IANNER G., 2003. Alpe Veglia e Alpe Devero: azioni di conservazione di ambienti prativi montani e di torbiere. Progetto Life Natura-Studi scientifici preliminari.
- PRESSEY R.L., 1987. A Survey of wetlands of the Lower Macleay Floodplain, New South Wales. NSW: National Parks and Wildlife Service.
- RAMSAR CONVENTION BUREAU, 2001 - Wetlands Values and Functions. Gland Switzerland.
- REGIONE PIEMONTE, Settore Pianificazione Aree Protette. 2003. Schede descrittive sintetiche dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale proposti alla Unione Europea per la costituzione della Rete Natura 2000.
- REGIONE PIEMONTE, Direzione Pianificazione Risorse Idriche., 2003. Atlante dei laghi piemontesi.
- REGIONE PIEMONTE, Assessorato Agricoltura, Tutela della fauna e della flora, 2009. Realizzazione e ripristino di aree umide - Indicazioni tecniche. Torino, Regione Piemonte.
- REGIONE PIEMONTE. Programma di Sviluppo Rurale PSR 2007-2013.
- ROSSI G.L. e MINCIARDI M. R., 2005. Un piano per la palude di San Genuario. Proposte per la gestione di un Sito Natura 2000. Parco Fluviale del Po e dell'Orba. ENEA. Regione Piemonte.
- ROSSI G.L., MINCIARDI M.R., AZZOLLINI R., POMA S., 2005. L'utilizzo di subindici derivati dall'IFF per la caratterizzazione ed il monitoraggio degli ambienti fluviali. *Biologia Ambientale* 19(1): 161-164.
- SALAZAR E. R. 1983. Studio idrogeologico dei fontanili nel settore piemontese della Pianura Padana. Tesi di Laurea in Geologia, Torino.
- SALMASO N., MORABITO G., BUZZI F., GARIBALDI L., SIMONA M. & MOSELLO R., 2006. Phytoplankton as an indicator of the water quality of the deep lakes south of the Alps. *Hydrobiologia* 563: 167-187.
- SCHNEIDER S., MELZER A., 2004. The Trophic Index of Macrophytes (TIM): a New Tool for Indicating the Trophic State of Running Waters. *Internat. Rev. of Hydrobiol.* 88: 49-67.
- SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2000. I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. ANPA, Serie manuali: 224 pp.
- SILIGARDI M., BALDACCINI G.N., BERNABEI S., BUCCI M.S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., FLORIS B., FRANCESCHINI A., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., NEGRI P., PINESCHI G., POZZI S., ROSSI G., SANSONI G., SPAGGIARI R., TAMBURRO C., ZANETTI M. Indice di Funzionalità Fluviale. Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata, Roma: ANPA (Manuale APAT) 2007.
- SINDACO R., MONDINO G.P., SELVAGGI A., EBONE A. e DELLA BEFFA G., 2003. Guida al riconoscimento di ambienti e specie della Direttiva Habitat in Piemonte. Regione Piemonte.
- SINDACO R., SAVOLDELLI P., SELVAGGI A., 2009. Le Rete Natura 2000 in Piemonte - I Siti di Importanza Comunitaria. Regione Piemonte.
- SPENCER C., ROBERTSON A.I., CURTIS A., 1998. Development and testing of a rapid appraisal wetland condition index in South-Eastern Australia. *Journal of Environmental Management*, 54: 143-159.
- TINARELLI F., MARCHESI F., 1996. Inserto: zone umide. *Biologia Ambientale* n°5: 11-22.
- PIROCCHI A, UGGERI S., 2003. Studio geomorfologico degli ambienti di Torbiera, Progetto LIFE Natura 2000 "Alpe Veglia e Alpe Devero: azioni di conservazione di ambienti prativi montani e di torbiere".
- STOCH F. (2005). Pozze, Stagni e Paludi. Quaderni Habitat, 11 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Museo friulano di Storia Naturale.

- URESK D.W., SEVERSON K., 1988. Waterfowl and shorebird use of surface-mined and livestock water impoundments on the Northern Great Plains. *Great Basin Naturalist* 48: 353-357.
- VERNEAUX V., VERNEAUX J., SCHMITT A., LOVY C., LAMBERT J.C., 2004. The Lake Biotic Index (LBI): an applied method for assessing the biological quality of lakes using macrobenthos. The lake Chälain (French Giura) is an example. *Ann. Limnol.- Int. J. Lim.* 40 (1): 1-9.
- ZERUNIAN S., 2004. Proposta di un Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche viventi nelle acque interne italiane. *Biologia Ambientale*, 18(2): 25-30.
- ZERUNIAN, S.; DE RUOSI, T., 2002. Iconografia dei Pesci delle acque interne d'Italia. Ist. Naz. per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi.
- WETZEL R.G., 1975. *Limnology*. W.B. Saunder Company, Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- WILLIAMS W.D., 1983. *Life in Inland Waters*. Melbourne Blackwell scientific Publications.

DOCUMENTAZIONE CONSULTATA IN RETE

- <http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/document/>
- <http://eunis.eea.europa.eu/>
- http://gis.csi.it/parchi/datigeo_2k.htm
- <http://www.charttiff.com/pub/WetlandMaps/Cowardin.pdf>
- <http://www.epa.gov/owow/wetlands>
- <http://www.epa.gov/waterscience/biocriteria/modules/wet101-02-wetland-classification.pdf>
- <http://www.gipso.org>
- <http://www.iii.to.cnr.it/limnol/indice/titolo.htm>
- <http://www.medwet.org/>
- <http://www.mde.state.md.us>
- <http://www.minambiente.it/>
- <http://www.natura2000.espaces-naturels.fr/>
- <http://www.npwrc.usgs.gov/resource/wetlands/classwet/class.htm>
- http://www.on.ec.gc.ca/wildlife/factsheets/fs_coastal_wetlands-e.html
- <http://www.parcodelpo-vcal.it/>
- <http://www.parks.it/federparchi/rivista/P19/43.html>
- <http://www.ramsar.org/>
- <http://www.water.ncsu.edu/watershedss/info/wetlands/class.html>
- http://www.wrrl-info.de/docs/Guidance_doc_12_Wetland_final%20_171203.pdf

- ALIEUTICA:** il pescare, la pesca
- ARDEIDI:** famiglia di Uccelli dell'ordine dei Ciconiformi (*Ardeidae*) a cui appartengono diverse specie di aironi e i tarabusi.
- BACINO IMBRIFERO:** territorio che, per la sua particolare conformazione, raccoglie le acque piovane convogliandole in una successione di corpi idrici attraverso i quali l'acqua di precipitazione scorre e raggiunge un corpo idrico principale rappresentato da un corso d'acqua o un lago. Tale area è delimitata dallo spartiacque dei rilievi circostanti.
- BOSCO PLANIZIALE:** formazioni forestali relitte della Pianura Padana caratterizzate da specie quali farnia (*Quercus robur*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), olmo campestre (*Ulmus minor*), acero campestre (*Acer campestre*) e frassino (*Fraxinus excelsior*).
- CARATTERISTICHE EDAFICHE:** le proprietà chimiche e fisiche del suolo che influiscono sulla distribuzione dei vegetali in relazione all'ecologia delle diverse specie.
- CARTA GEOGRAFICA:** rappresentazione grafica di elementi geografici o altri fenomeni spaziali (laghi, fiumi, strade, città) che fornisce due tipi di informazioni circa l'area rappresentata: la posizione e l'aspetto. La posizione consente di capire dov'è un particolare elemento geografico sulla superficie della terra e quali sono le sue relazioni con gli altri elementi. L'aspetto ci illustra sia le caratteristiche qualitative (nome, tipo) che quelle quantitative (area, lunghezza) dell'elemento rappresentato. Ciascuna carta geografica presenta, oltre alle informazioni spaziali e descrittive, alcune caratteristiche tecniche che la definiscono e ne determinano l'uso. Tali caratteristiche includono la scala, l'accuratezza, il sistema di proiezione, il sistema di coordinate.
- CARTOGRAFIA DI BASE:** insieme delle carte che riguardano un certo territorio, costruite con tecniche topografiche e fotogrammetriche, che rappresentano le pianimetrie (corsi d'acqua, strade, ferrovie, ponti, case, ecc.) e l'altimetria composta da punti quotati o curve di livello.
- CARTOGRAFIA DIGITALE:** nella versione digitale di una carta geografica tradizionale, la posizione e la descrizione degli elementi sono memorizzate in una serie di file su computer. Per individuare la posizione degli elementi geografici è utilizzato un sistema di coordinate cartesiane x,y o x,y,z : ogni punto è rappresentato con una singola coppia di coordinate x,y ; ogni linea è memorizzata come una serie ordinata di coordinate x,y ; ogni area è memorizzata come una serie ordinata di coordinate x,y che definiscono i segmenti perimetrali della figura chiusa. Con le coordinate x,y è possibile rappresentare punti, linee e poligoni come liste di coordinate, invece che come un disegno. Nella maggior parte dei casi, la memorizzazione degli elementi geografici utilizza coordinate del mondo reale: queste coordinate rappresentano una localizzazione reale sulla superficie della terra, in uno dei tanti sistemi di coordinate. Le relazioni tra elementi geografici sono espresse, su una carta digitale, con l'uso della topologia. Le caratteristiche degli elementi geografici sono memorizzate nel computer in un file, detto

generalmente tabella, come set di numeri e caratteri.

CENOSI: insieme di popolazioni di specie animali e vegetali che vivono in uno stesso ambiente naturale e sono legati da rapporti di interrelazione e interdipendenza.

CRITTOGAME: specie vegetali con organi di riproduzione non visibili (felci, muschi, licheni, epatiche e sfagni).

DATABASE (base dati, banca dati o archivio): insieme di informazioni di diverso tipo, organizzati secondo criteri ben precisi che permettono una rapida consultazione.

DATABASE GEOGRAFICO: database dedicato a informazioni di tipo territoriale.

DATI SPAZIALI: dati geometrici caratterizzati da un riferimento geografico.

DATO VETTORIALE: sistema di archiviazione di dati grafici secondo il quale gli oggetti vengono memorizzati in base alle coordinate cartesiane dei punti e linee che li compongono.

DATO RASTER: è un formato che rappresenta il mondo reale attraverso una matrice di celle, generalmente di forma quadrata o rettangolare, dette pixel. A ciascun pixel sono associate le informazioni relative a ciò che esso rappresenta sul territorio. I valori associati ad ogni cella possono esprimere sia informazioni di tipo grafico (colore, tono di grigio, ecc.) sia di tipo descrittivo (temperatura, pendenza, ecc.). La dimensione del pixel (detta anche pixel size), generalmente espressa nell'unità di misura della carta (metri, chilometri etc.), è strettamente relazionata alla precisione del dato.

DIATOMEAE: alghe unicellulari provviste di un astuccio siliceo formato da due valve o teche.

ELOFITE: piante semi-acquatiche con la base e le gemme perennanti sommerse, ma con il fusto e le foglie aeree.

EUTROFIA/EUTROFICO: eccessivo arricchimento di nutrienti (fosforo e azoto) per cause naturali o artificiali, con aumento della sostanza organica contenuta in un ecosistema acquatico.

EVAPOTRASPIRAZIONE: acqua (riferita all'unità di tempo) che dal terreno passa allo stato di vapore per contributo congiunto della traspirazione delle piante e dell'evaporazione dal suolo.

FANEROGAME: dette anche Spermatofite, specie vegetali che producono fiori e semi (Gimnosperme e Angiosperme).

FITOFAGI: insetti che si nutrono di vegetali.

FITOPLANCTON: la parte di plancton costituita da organismi vegetali

- FORMAZIONI IGROFILE:** cenosi caratterizzate da specie vegetali la cui sopravvivenza è legata alla presenza di acqua nel suolo (l'assenza o la scarsità di acqua costituisce fattore limitante).
- FOTOINTERPRETAZIONE:** tecnica che consente ad esperti di determinare e classificare fenomeni territoriali dalla lettura di foto aeree o immagini telerilevate, quali ad esempio tipi di vegetazione, determinazione di faglie o aggiornamento di basi cartografiche esistenti.
- GEOREFERENZIARE, GEORIFERIRE:** procedura software per posizionare, mediante punti a coordinate note (punti di controllo), dati vettoriali o un'immagine raster nella rispettiva zona del territorio reale secondo un determinato sistema di riferimento.
- GIS (Geographical Information System):** insieme complesso di componenti hardware, software, umane ed intellettive per acquisire, processare, analizzare, immagazzinare e restituire in forma grafica ed alfanumerica dati riferiti ad un territorio.
- GPS (Global Positioning System):** sistema che consente, per mezzo di un ricevitore, un software dedicato e una costellazione di satelliti, di determinare la posizione al suolo e l'altimetria di un punto, con una precisione che varia da pochi millimetri ad alcuni metri in funzione del tipo di apparecchiatura e delle procedure operative di rilievo.
- GOLENA:** parte dell'alveo o della piana alluvionale interna ad un argine, solitamente asciutta e vegetata, destinata ad accogliere le acque di piena. In assenza di argini non si può parlare propriamente di golena.
- GRUPPO TASSONOMICO:** raggruppamento di organismi reali, distinguibili morfologicamente e geneticamente da altri e riconoscibili come unità sistematica, posizionata all'interno della struttura gerarchica della classificazione scientifica.
- IDROFITE:** piante acquatiche che possono vivere anche sommerse nell'acqua.
- LANCA:** braccio di alveo fluviale, con acque prevalentemente stagnanti, abbandonato dalla corrente principale del fiume, riattivabile in caso di piena straordinaria.
- LENTICO:** ambiente acquatico caratterizzato da acque che non presentano movimento unidirezionale (da monte verso valle) come laghi, stagni e paludi.
- LIMNOLOGIA:** studio delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche delle acque pressoché ferme (i cosiddetti "ambienti lentic": laghi, paludi stagni, ecc.), sia dolci che salate.
- LOTICO:** ambiente caratterizzato da acque con movimento unidirezionale (da monte verso valle) includenti ruscelli, torrenti e fiumi.
- MARCITA (pratica della):** tecnica colturale caratteristica della pianura padana

che consiste nell'utilizzo dell'irrigazione a gravità effettuata utilizzando l'acqua proveniente dalle risorgive anche nella stagione invernale. Nella stagione estiva i prati vengono irrigati periodicamente, mentre in quella invernale sono irrigati in modo continuato.

MOSAICATURA: insieme di operazioni che, in ambito GIS, consente di unire tra loro più mappe in formato digitale per realizzare una continuità territoriale.

OLIGOTROFIA/OLIGOTROFICO: condizione di scarsa quantità di nutrienti e materia organica.

PLANCTON: complesso di organismi animali e vegetali che vivono sospesi nelle acque, in balia delle correnti; rappresentano nutrimento per molti animali acquatici

PTERIDOFITE: crittogame vascolari a cui appartengono specie usualmente note come felci, equiseti, lycopodi e selaginelle. Sono piante cormofite, ossia costituite da fusto, vere radici e foglie, e posseggono un sistema vascolare. Non sono dotate di semi ma si riproducono mediante spore.

REOFILO: specie adattata alla vita in acque correnti e ben ossigenate.

RIPARIO: si dice di specie arboree ed arbustive, o di cenosi formate dalle precedenti, tipiche delle rive dei corsi d'acqua.

ROGGIA: canale artificiale di portata moderata, proveniente da un corso d'acqua più ampio; è prevalentemente utilizzato per l'irrigazione e per alimentare piccole centrali elettriche.

SCALA: la scala di una carta geografica indica quante volte una porzione della superficie terrestre è stata ridotta per poter essere rappresentata su un foglio di carta. E' espressa, in genere, come il rapporto tra una distanza sulla carta e la corrispondente distanza sul terreno. Il rapporto di scala utilizzato per una carta geografica determina il contenuto di informazioni e la dimensione dell'area che può ragionevolmente essere rappresentata. Si definiscono carte a grande scala (1:500, 1:1 000, 1:2 000), a media scala (1:5 000, 1 :10 000) e a piccola scala (da 1:25 000 in poi).

SISTEMA DI PROIEZIONE: sistemi che consentono di rappresentare la superficie quasi sferica della Terra su un piano, mantenendo alcune conformità (isogonia, equivalenza, equidistanza, ecc.): le più conosciute sono la Geografica, l'UTM, la GAUSS-BOAGA, la LAMBERT, altre sono la Conica, la Polare, la Stereografica, la Cilindrica e la Planare anche variamente combinate.

SISTEMA DI RIFERIMENTO: in cartografia, per rappresentare su un piano un fenomeno che nella realtà esiste sulla superficie della sfera (più propriamente di un ellissoide) vengono utilizzate le proiezioni. Ogni proiezione ha un proprio sistema di riferimento, dal quale si parte per calcolare le distanze. Ad esempio la Proiezione Geografica ha come riferimenti l'incrocio tra il meridiano di Greenwich e l'Equatore, la UTM

prevede spicchi predeterminati di sei gradi detti fusi a loro volta divisi in zone (l'Italia è a cavallo dei fusi 32, 33 e 34).

SISTEMA INFORMATIVO: insieme di apparecchiature, procedure e persone che hanno il compito di raccogliere, organizzare, selezionare, archiviare e comunicare i dati riguardanti l'attività di un'organizzazione. Suo obiettivo è quello di mettere a disposizione dei responsabili delle decisioni operative tutte le informazioni necessarie per effettuare le migliori scelte possibili.

SISTEMA INFORMATIVO GEOGRAFICO: vedi GIS.

STRATO INFORMATIVO, STRATO GEOGRAFICO O LAYER: lo strato informativo o layer è l'unità base della gestione dei dati e definisce attributi posizionali e tematici per gli elementi di mappa di una data area. Lo strato informativo, o strato geografico, è l'insieme degli elementi omogenei che compongono una mappa, come per esempio strade, corsi d'acqua, foreste, ecc.

SPECIE AUTOCTONE: specie animali e vegetali indigene, originarie del luogo.

SPECIE ENDEMICHE: specie animali e vegetali esclusive di uno specifico areale.

SPECIE ESOTICHE: specie animali e vegetali introdotte intenzionalmente o accidentalmente al di fuori del naturale areale distributivo presente o passato.

TABELLA DI ATTRIBUTI: le tabelle sono una parte integrante dello strato informativo. Ogni tabella è relativa ad un gruppo omogeneo di elementi geografici della carta (le strade, i fiumi, le curve di livello, ecc.) ed è costituita da un numero variabile di righe e colonne. Ogni riga (record) contiene la descrizione di un singolo elemento geografico ed ogni colonna (campo o attributo) memorizza uno specifico tipo di informazione. Le caratteristiche degli elementi geografici sono generalmente tradotte in codici numerici o alfabetici, prima di essere inserite nella relativa tabella.

TEMATISMO: rappresentazione di una cartografia raster o vettoriale nella quale punti, linee o superfici sono associati a simboli, retini o colori che rappresentano il risultato di un'analisi di qualità (uso del suolo, zone di piano regolatore, intensità del traffico su una strada, ecc.).

TEROFITE: piante erbacee che differiscono dalle altre forme biologiche poiché, essendo annuali, superano la stagione avversa sotto forma di seme.

TOPOLOGIA: insieme di regole per definire in maniera esplicita le relazioni, i rapporti di connessione e di contiguità tra gli elementi spaziali e per collegare tali elementi alle relative descrizioni (attributi). In un modello dati topologico, ad esempio, è possibile riconoscere le aree contigue e identificare le linee che delimitano ciascuna superficie (confini).

VEGETAZIONE BENTICA: vegetazione acquatica che vive a contatto o in stretta relazione con i fondali.

ZONA BIOGEOGRAFICA: una zona della Terra caratterizzata dalla distribuzione di

specifiche specie di flora e fauna.

ZOOPLANCTON: la parte di plancton costituita da organismi animali.

WEBGIS (servizio webGIS): applicazione che consente di visualizzare e interrogare in modo interattivo dati geografici su web. Lo strumento ha funzionalità tipiche di un GIS e quindi consente sia la navigazione geografica dei dati che la possibilità di accedere e interrogare le informazioni tabellari ad essi associate.

Viola Erdini della Direzione Ambiente della Regione Piemonte per la riletture dei testi.

Bartolomeo Vigna e Barbara Moitre del Politecnico di Torino Dipartimento del Territorio dell'Ambiente e delle Geotecnologie (DITAG) che hanno rivisto ed implementato i dati relativi alle sorgenti e alle risorgive.

Floriana Clemente, Maria Governa, Veronica Guasco, Vincenzo Pellegrino, e Susanna Pia, della Direzione Ambiente della Regione Piemonte che hanno messo a disposizione le banche dati in loro possesso e hanno fornito utili consigli nella ricerca e gestione dei dati.

Pier Paolo Varetto del Settore Pianificazione e Verifica Attività Estrattiva della Direzione Attività Produttive della Regione Piemonte che ha messo a disposizione la Banca Dati Regionale delle Attività Estrattive.

Maria Rita Minciardi dell'ENEA di Saluggia per la revisione dei dati sulla zona della Palude di San Genuario.

Tutti gli Enti di gestione delle Aree Protette piemontesi che hanno inviato i loro contributi con un particolare ringraziamento a: Bruno Aimone, Antonio Aschieri, Gianabele Bonicelli, Sandra Buzio, Mauro Fissore, Bruno Gallino, Luca Giraud, Luca Maurino, Gabriele Panizza, Paolo Pirocchi, Stefania Poma, Domenico Rosselli, Luciano Rossi.

INDICE DELLE FOTOGRAFIE

Fotografia 1. Lago di Sant'Albano Stura.	18
Fotografia 2. Torbiera di Bousson.	19
Fotografia 3. Fontanile. Esempio di zona umida seminaturale.	23
Fotografia 4. Sorgente con muschi calcarizzanti in Località Lendiniera (Val Troncea).	58
Fotografia 5. Isoetes malinverniana.	62
Fotografia 6. Risorgiva presso la Stura in località Grange di Nole.	63
Fotografia 7. Fontanile in ambiente baraggivo.	65
Fotografia 8. Fraticello al nido. Esempio di uccelli che nidificano sui greti dei fiumi.	69
Fotografia 9. Veduta aerea del tratto cuneese del Po.	70
Fotografia 10. Coppia di aironi rossi.	75
Fotografia 11. Veduta del lago di Candia.	78
Fotografia 12. Veduta del Lago Piccolo di Avigliana.	79
Fotografia 13. Folaga al nido.	83
Fotografia 14. Torbiera di Crampiolo (P.N. Alpe Veglia e Devereo).	87
Fotografia 15. Particolare di drosera.	88
Fotografia 16. Pozza di acquitrino.	91
Fotografia 17. Pozza ad elevata eutrofizzazione dell'acqua.	93
Fotografia 18. Bosco umido sulle rive di un canale nei pressi del Lago di Viverone.	97
Fotografia 19. Piccolo canale.	102
Fotografia 20. Risaia nella pianura biellese.	105
Fotografia 21. Cavaliere d'Italia in risaia.	107
Fotografia 22. Invasi artificiali del Serrù e Agnel (V. Orco).	109
Fotografia 23. Nuphar.	110
Fotografia 24. Veduta aerea di una cava nella fascia fluviale del Po.	113
Fotografia 25. Veduta aerea di una cava circondata da una coltivazione di pioppi.	114

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	30
Figura 2.	31
Figura 3.	32
Figura 4.	37
Figura 5.	37
Figura 6.	40
Figura 7.	41
Figura 8.	42
Figura 9.	43

INDICE DELLE IMMAGINI FUORI TESTO

Raganella su tifa (Archivio Ce.D.R.A.P./G. Gertosio)	1
Airaone rosso (Archivio Ce.D.R.A.P./Arc. SIST.FF. del Po)	5
Martin pescatore (Archivio Ce.D.R.A.P./G. Gertosio)	17
Libellula (Archivio Ce.D.R.A.P.)	25
Airone cinerino (Archivio Ce.D.R.A.P./L. Ghiraldi)	35
Femmina di Tarabusino (Archivio Ce.D.R.A.P./G. Gertosio)	47
Gruppo di anatidi di diverse specie (V. Bosser-Peverelli)	51
Sorgenti del Po (Archivio Ce.D.R.A.P.)	56
Fontanile (M. Massara)	60
Fiume Toce (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)	66
Zona perifluviale (L. Crua)	72
Tratto cuneese del Parco del Po (Archivio Ce.D.R.A.P./SIST.FF. del Po)	76
Palude di Casalbeltrame (Archivio Ce.D.R.A.P.)	82
Torbiera in Valle di Lanzo (M. Alibrando)	86
Pozza in area perifluviale (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)	90
Bosco umido (Archivio Ce.D.R.A.P./G. Bressi)	94
Canale nella palude di S. Genuario (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)	100
Risaie vercellesi (Archivio Ce.D.R.A.P./A. Farina)	104
Invaso artificiale di Ceresole Reale (M. Massara)	108
Lago di cava rinaturalizzato (Archivio Ce.D.R.A.P./G. Assandri)	112

Il presente testo è rilasciato sotto la licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 2.5 Italia (CC BY-NC-ND 2.5)



Tu sei libero di riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare quest'opera alle seguenti condizioni:

- **Attribuzione:** devi attribuire la paternità dell'opera nei modi indicati dall'autore o da chi ti ha dato l'opera in licenza e in modo tale da non suggerire che essi avallino te o il modo in cui tu usi l'opera;
- **Non commerciale:** non puoi usare quest'opera a fini commerciali;
- **Non opere derivate:** non puoi alterare o trasformare quest'opera, nè usarla per crearne un'altra.

I termini della licenza sono consultabili all'indirizzo:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/it/legalcode>

In particolare l'attribuzione dovrà avvenire nel seguente modo:

Gruppo di Lavoro sulle Zone Umide del Piemonte, 2011. Le Zone Umide del Piemonte. Regione Piemonte, Torino.

In nessun caso i termini e le disposizioni di cui alla presente Licenza possono essere considerati rinunciati, né alcuna violazione può essere considerata consentita, salvo che tale rinuncia o consenso risultino per iscritto da una dichiarazione firmata dalla parte contro cui operi tale rinuncia o consenso.